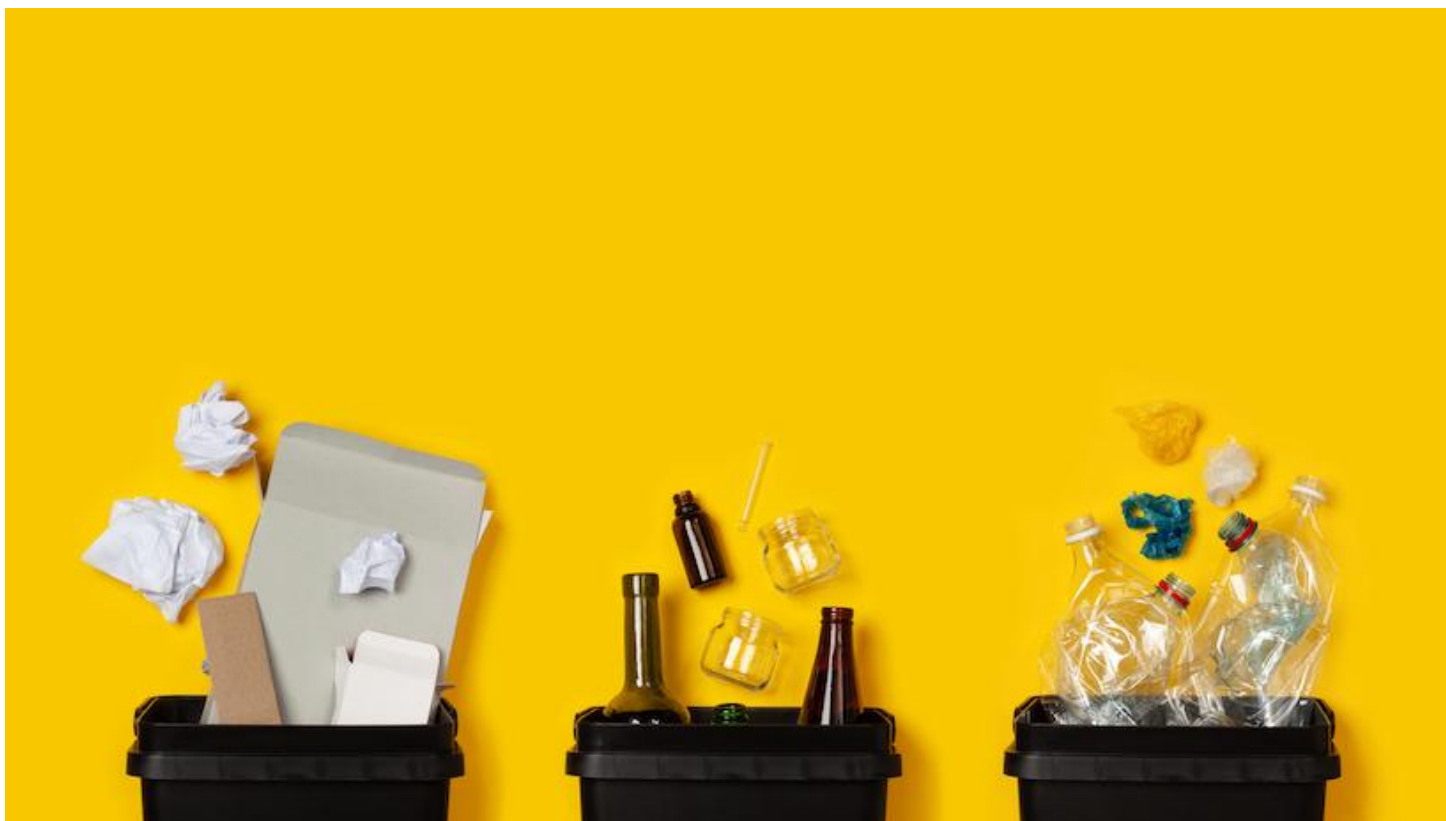




STUDIE 2025

Effizienz und Leistungsfähigkeit von EPR-Systemen für Verpackungen in der EU

Eine vergleichende Analyse
verschiedener Länder und
Marktstrukturen

Paolo Facco; Richard Berner

Impressum

Herausgeber:

adelphi consult GmbH
Alt-Moabit 91
10559 Berlin
+49 (030) 8900068-0
office@adelphi.de
www.adelphi.de

Autoren:

Paolo Facco; Richard Berner

Layout:

adelphi

Bildnachweis:

Titelbild: Elena Feodrina, iStock

Disclaimer:

Diese Studie wurde finanziell von den folgenden in Deutschland tätigen Unternehmen unterstützt: BellandVision GmbH, Duales System Deutschland GmbH, EKO-PUNKT GmbH & Co. KG, Interzero Recycling Alliance GmbH, Landbell AG für Rückhol-Systeme, Noventiz Dual GmbH, PreZero Dual GmbH, Reclay Systems GmbH, Zentek GmbH & Co. KG.

Die Ausarbeitung des Forschungsrahmens, die Analyse der Daten sowie die Formulierung der Schlussfolgerungen wurden unabhängig von adelphi durchgeführt. Die redaktionelle Verantwortung liegt ausschließlich bei adelphi.

Stand: 04.11.2025

© 2025 adelphi

Effizienz und Leistungsfähigkeit von EPR-Systemen für Verpackungen in der EU/

Eine vergleichende Analyse verschiedener Länder und Marktstrukturen

adelphi ist der führende unabhängige Think-and-Do-Tank in Europa für Klima, Umwelt und Entwicklung. Wir sind rund 350 Strategen, Vordenker und Praktiker, die auf lokaler und globaler Ebene daran arbeiten, Lösungen für die drängendsten politischen, wirtschaftlichen und sozialen Herausforderungen unserer Zeit zu finden. Als Politikberatungsunternehmen unterstützen wir einen gerechten Übergang zu einer CO₂-neutralen und nachhaltigen, lebenswerten Gesellschaft. Unsere Arbeit basiert auf transdisziplinärer Forschung, evidenzbasierter Beratung und dem Dialog mit Interessengruppen. Mit diesen Instrumenten gestalten wir politische Agenden, erleichtern die politische Kommunikation, informieren politische Prozesse und unterstützen Entscheidungsträger.

Seit 2001 haben wir weltweit mehr als 1.500 Projekte für zahlreiche internationale Kunden und Partnerorganisationen in den Bereichen **Energie, Klima, Ressourcen, Finanzen, Diplomatie und Wirtschaft** erfolgreich abgeschlossen.

Nachhaltigkeit ist die Grundlage unseres internen und externen Handelns. Wir setzen **uns für eine Zukunft ein, die für unsere Enkelkinder lebenswert ist**, reduzieren unsere CO₂-Emissionen, wo immer dies möglich ist, und kompensieren diejenigen, die derzeit unvermeidbar sind. Wir beziehen zu 100 Prozent Ökostrom, setzen konsequent auf umweltfreundliche und sozial verantwortliche Beschaffung und nutzen ethische Finanzdienstleistungen. Durch unsere Projektarbeit tragen wir zur Steigerung der positiven Umweltleistung bei. Die Verantwortlichkeiten und Prozesse unseres betrieblichen Umweltschutzes sind nach dem EMAS-Gütesiegel zertifiziert, der höchsten europäischen Zertifizierung für ein systematisches Umweltmanagementsystem.

Inhalt

Zusammenfassung	11
1 Einführung.....	14
1.1 Hintergrund zur erweiterten Herstellerverantwortung (Extended Producer Responsibility – EPR)	14
1.2 Ziele	15
1.3 Methodik	16
2 Aktuelle Landschaft der EPR-Systeme in der EU	19
2.1 Überblick über EPR für Verpackungen	19
2.2 Typologie der Systeme	21
2.2.1 Betriebsmodelle	21
2.2.2 Monopolistische, quasi-monopolistische und wettbewerbsorientierte Modelle	22
2.3 Wichtige Trends und Entwicklungen	23
2.3.2 Ökomodulation	24
2.3.3 Pfandrückgabesysteme	24
2.3.4 Innovation und Einbindung von Interessengruppen	25
3 EU-EPR-Fallstudien	26
3.1 Deutschland	26
3.1.1 Recyclingquoten	26
3.1.2 Gebührenstruktur und Kosten	27
3.1.3 Systemgestaltung und Governance	28
3.1.4 Innovation	28
3.2 Frankreich.....	29
3.2.1 Recyclingquoten	29
3.2.2 Gebührenstruktur und Kosten	30
3.2.3 Systemgestaltung und Governance	30
3.2.4 Innovation	31
3.3 Italien	31
3.3.1 Recyclingquoten	31
3.3.2 Gebührenstruktur und Kosten	32
3.3.3 Systemgestaltung und Governance	33

3.3.4	Innovation	33
3.4	Belgien.....	33
3.4.1	Recyclingquoten	34
3.4.2	Gebührenstruktur und Kosten	34
3.4.3	Systemgestaltung und Governance	34
3.4.4	Innovation	35
3.5	Spanien.....	35
3.5.1	Recyclingquoten	36
3.5.2	Gebührenstruktur und Kosten	36
3.5.3	Systemgestaltung und Governance	37
3.5.4	Innovation	37
3.6	Die Niederlande.....	38
3.6.1	Recyclingquoten	38
3.6.2	Gebührenstruktur und Kosten	38
3.6.3	Systemgestaltung und Governance	39
3.6.4	Innovation	39
3.7	Österreich	39
3.7.1	Recyclingquoten	40
3.7.2	Gebührenstruktur und Kosten	40
3.7.3	Systemgestaltung und Governance	41
3.7.4	Innovation	41
3.8	Tschechische Republik.....	42
3.8.1	Recyclingquoten	42
3.8.2	Gebührenstruktur und Kosten	42
3.8.3	Systemgestaltung und Governance	43
3.8.4	Innovation	43
4	Effizienz und Leistung	44
4.1	Analytischer Rahmen.....	44
4.2	Umweltleistung	46
4.3	Kosten und Wirtschaftlichkeit	49
4.4	Systemgestaltung und Governance.....	54
4.5	Innovation.....	57
4.6	Vergleichende Matrixanalyse	61
4.7	Auswirkungen monopolistischer und wettbewerbsorientierter EPR-Modelle.....	63
5	Fazit und Empfehlungen	66
5.1	Fazit	66

5.2	Politische Empfehlungen	68
6	Anhang	70
6.1	Durchschnittliche Lizenzpreise für 10 typische Haushaltsverpackungsartikel	70
7	Literaturverzeichnis	71

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entscheidende Gestaltungsfaktoren.....	12
Abbildung 2 : Marktstruktur von EPR-Systemen für Verpackungsabfälle in der EU.	15
Abbildung 3: PRO-Verantwortungszuweisung, Quelle: Adaptiert aus Pruess (2023).....	21
Abbildung 4: Zeitstrahl für wettbewerbsorientierte und nicht wettbewerbsorientierte EPR-Systeme für Haushaltsverpackungen.....	23
Abbildung 5: Vergleich der EPR-Effizienz auf der Grundlage der Ergebnisse der Vergleichsmatrix	63
Abbildung 6 : Vier entscheidende Gestaltungselemente.....	69

Liste der Tabellen

Tabelle 1: Deutsche Recyclingquoten (Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister, 2025a; Umweltbundesamt, 2024b; Yumda, 2024)	27
Tabelle 2: Detaillierte deutsche Recyclingquoten von Dualem System und DRS. (Gemeinsame Stelle dualer Systeme Deutschlands GmbH, 2025; Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister, 2025c).....	28
Tabelle 3: Französische Recyclingquoten (Citeo, 2024)	30
Tabelle 4: Italienische Recyclingquoten (CONAI 2024).	32
Tabelle 5: Italienische modulierte EPR-Gebühren für Kunststoff im Jahr 2024 (CONAI, 2024)	32
Tabelle 6 : Recyclingquoten in Belgien (adelphi, 2025; EEA, 2022d)	34
Tabelle 7: Recyclingquoten in Spanien (Eurostat, 2025a).....	36
Tabelle 8: Recyclingquoten in den Niederlanden (Verpact, 2023)	38
Tabelle 9: Österreichische Recyclingquoten (2023) mit EU-Zielen (2025) (BMK, 2025)	40
Tabelle 10: Tschechische Recyclingquoten (Ministerstvo životního prostředí, 2023)	42
Tabelle 11 : Leistungskategorien und Indikatoren	45
Tabelle 12 : Leistungsbewertung für Recyclingquoten von Kunststoff, Glas und PPK.....	46
Tabelle 13: Recyclingquoten für verschiedene Haushaltsabfallströme in europäischen Ländern	47
Tabelle 14 : Vergleichsmatrix für Umweltleistungen	48
Tabelle 15 : Leistungsbewertung für Kosteneffizienzzraten	49
Tabelle 16: Kosteneffizienz bei der Sammlung von Kunststoffverpackungen in acht Ländern	50
Tabelle 17: Kosteneffizienz bei der Sammlung von Glasverpackungen in den acht Ländern	51

Tabelle 18: Kosteneffizienz in den acht Ländern für PPK	52
Tabelle 19 : Vergleichsmatrix für Kosteneffizienz	53
Tabelle 20: Vergleichsmatrix für Systemgestaltung und Governance	57
Tabelle 21: Vergleichsmatrix für Innovationskraft	61
Tabelle 22: Gewichtete Punktzahlen aller acht Länder	62
Tabelle 23: Überblick über EPR-Marktmodelle in den acht europäischen Ländern	63

Abkürzungsverzeichnis

KI	Künstliche Intelligenz
ARA	Altstoff Recycling Austria
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
CEAP	Circular Economy Action Plan - Aktionsplan Kreislaufwirtschaft
CONAI	Consorzio Nazionale Imballaggi
CZE	Tschechische Republik
DfE	Design for Environment - Design für die Umwelt
DRS	Deposit Refund Scheme - Pfandrückgabesystem
EEA	European Environmental Agency - Europäische Umweltagentur
EK	Europäische Kommission
EPR	Extended Producer Responsibility - Erweiterte Herstellerverantwortung
EU	Europäische Union
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale - Italienisches Institut für Umweltschutz und Forschung
IRPC	Interregional Packaging Commission - Interregionale Verpackungskommission
KIDV	Kennisinstituut Duurzaam Verpakken -Niederländisches Institut für nachhaltige Verpackungen
MS	Mitgliedstaat
MASE	Ministerium für Umwelt und Energiesicherheit
M&E	Monitoring and Enforcement - Überwachung und Durchsetzung
MITECO	Ministerium für ökologischen Wandel und demografische Herausforderungen
PET	Polyethylenterephthalat
PMD	Plastic, Metal, Drink Cartons - Kunststoff, Metall, Getränkekartons
PP	Polypropylen
PPK	Papier, Pappe und Kartonage
PPWD	Packaging and Packaging Waste Directive - Verpackungs- und Verpackungsabfallrichtlinie

PPWR	Packaging and Packaging Waste Regulation - Verpackungs- und Verpackungsabfallverordnung
PRO	Producer Responsibility Organisation - Organisation für Herstellerverantwortung
F&E	Forschung und Entwicklung
SUP	Single Use Plastics – Einwegkunststoff
SUPD	Single Use Plastics Directive - Einwegkunststoffrichtlinie
WFD	Waste Framework Directive - Abfallrahmenrichtlinie
VKS	Verpackungskoordinierungsstelle
ZSVR	Zentrale Stelle Verpackungsregister

Zusammenfassung

Die Europäische Union (EU) und viele ihrer Mitgliedstaaten betrachten die erweiterte Herstellerverantwortung (Extended Producer Responsibility, EPR) als einen wesentlichen Ansatz zur Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft, EPR bildet dabei einen zentralen Pfeiler des EU-Aktionsplans für die Kreislaufwirtschaft. EPR wurde 2018 gemäß der Verpackungs- und Verpackungsabfallrichtlinie in der gesamten EU verbindlich vorgeschrieben, weitere Vorschriften werden im Rahmen der Verpackungs- und Verpackungsabfallverordnung umgesetzt werden, die ab 2026 verbindlich gilt. EPR-Systeme für Verpackungsabfälle gibt es mittlerweile in ganz Europa, aber es gibt noch wichtige Fragen hinsichtlich der besten Ausgestaltung dieser Systeme. Obwohl das EU-Recht gemeinsame Recyclingziele festlegt, beispielsweise 65 % (aller Verpackungsabfälle) bis 2025, verwendet jedes Land sein eigenes Umsetzungsmodell (Deutschland hat beispielsweise ein wettbewerbsorientiertes System, während Italien ein zentralisiertes Monopolmodell verwendet). Diese Studie befasst sich mit einer zentralen Frage für die politische Orientierung: Welche Systeme in Europa **bieten unter welchen Umständen eine überlegene Kosteneffizienz und Umweltleistung?**

Unser vorrangiges Ziel war es, die Leistung mehrerer (wettbewerbsorientierter, monopolistischer und quasi-monopolistischer) EPR-Systeme in ganz Europa umfassend zu bewerten und zu vergleichen und dabei die Erfolgsbedingungen zu identifizieren, die eine effektive Verpackungsabfallbewirtschaftung fördern. Es ist wichtig zu wissen, welche Systemkonzepte am besten funktionieren, damit die EU-Recyclingziele mit optimaler Kosteneffizienz für Hersteller und Gesellschaft erreicht werden können. Diese Studie begreift EPR als einen komplexen Politikmix, der auf mehreren Hierarchieebenen wirkt. Aufgrund dieses Politikmixes ist es zu vereinfachend, nur eine Unterscheidungsvariable wie monopolistisch und wettbewerbsorientiert zu verwenden. Der Erfolg hängt von vielen Faktoren ab und kann nicht nur anhand eines Indikators gemessen werden. Kunststoffverpackungen sind der herausforderndste Abfallstrom, und die Recyclingquoten variieren stark zwischen den Ländern. Es ist unbedingt erforderlich, zu verstehen welche Systemkonzepte eine bessere Leistung erzielen, um die ehrgeizigen Recyclingziele der EU zu erreichen und gleichzeitig die Kosten für Hersteller und Gesellschaft zu optimieren.

Um die komplexe EPR-Landschaft effektiv verstehen zu können, haben wir daher fünf detaillierte Länderfallstudien zu Deutschland, Italien, Belgien, Frankreich und Spanien entwickelt. Darüber hinaus haben wir unter Verwendung eines systematischen Bewertungsrahmens eine vergleichende Analyse von acht europäischen Ländern (Deutschland, Frankreich, Italien, Belgien, Spanien, Niederlande, Österreich, Tschechische Republik) durchgeführt. Dazu gehörte eine Effizienzanalyse unter Verwendung von Kosten-Nutzen-Verhältnissen, die um die Kaufkraftparität bereinigt wurden. Dadurch konnten wir die Kosteneffizienz zwischen den Ländern anhand eines Indikators vergleichen, der den Prozentsatz von recyceltem Material pro ausgegebenem Euro angibt. Unser mehrdimensionales Bewertungssystem wandelte quantitative Leistungsdaten und qualitative Systemmerkmale in standardisierte Punktwerte von 1 (niedrig) bis 5 (hoch) um. Das Bewertungssystem umfasst vier Kategorien:

1. Umweltleistung
2. Kosten und Wirtschaftlichkeit
3. Systemdesign und Governance
4. Innovationsfähigkeit

Unsere Analyse zeigt, dass die Recyclingquoten in Europa sehr unterschiedlich sind und ein Schwarz-Weiß-Vergleich zwischen wettbewerbsorientierten oder monopolistischen Systemen keinen klaren Vorteil bringt. Anhand der Indikatoren für die Umweltleistung hat Deutschland die höchsten Recyclingquoten in Europa für Haushaltsverpackungen. Wenn die PET-Mengen aus dem Pfandrückgabesystem (DRS) einbezogen werden (die separat verwaltet werden), wird eine gewichtete Durchschnittsquote von 76,1 % erreicht. Dies liegt deutlich über dem EU-Ziel (welches allerdings für Verpackungen allgemein gilt), da die EU für Kunststoffverpackungen insgesamt nur 50 % im Jahr 2025 und 55 % im Jahr 2030 anstrebt. Belgien weist mit 60,8 % die zweithöchste Kunststoffrecyclingleistung auf und beweist damit, dass monopolistische Systeme bei ausreichender Finanzierung und behördlicher Aufsicht zu guten Umweltergebnissen führen können.

Unsere Analyse zeigt, dass das Design eines Systems wichtiger ist als die Frage, ob es wettbewerbsorientiert oder monopolistisch ist. Wettbewerbsorientierte Systeme können manchmal die Kosten senken, aber Wettbewerb

allein reicht nicht aus. Bei der Analyse der Kosteneffizienzindikatoren für das Kunststoffrecycling liegt Deutschland klar an der Spitze, gefolgt von Italien. Bei Papier, Pappe und Karton (PPK) liegen die Niederlande vorne, gefolgt von Italien. Beim Glasrecycling liegt erneut Italien an der Spitze, gefolgt von Frankreich und Deutschland. Belgien mit seiner gemeinnützigen, monopolistischen Struktur stellt trotz einer guten Recyclingleistung von 60,8 % eine besondere Herausforderung für die Kosteneffizienzanalyse dar, was auf den fehlenden Wettbewerbsdruck hindeuten kann.

In unserer Analyse erweist sich Deutschland als Innovationsführer und erzielt in den meisten Kriterien hohe Bewertungen. Italien, ein monopolistisches EPR-System, zeigt ebenfalls gutes Innovationspotenzial, insbesondere bei der Förderung von Ökodesign und Beratungsdienstleistungen. Insgesamt weisen wettbewerbsorientierte Systeme klare Innovationsvorteile auf: Deutschlands zehn konkurrierenden Herstellerverantwortungsorganisationen (Producer Responsibility Organisations -PROs) fördern durch Marktdruck den technologischen Fortschritt und die Kostenoptimierung. Allerdings ist hier ein starker regulatorischer Rahmen erforderlich, der ehrgeizige Ziele setzt und gleichzeitig einen fairen Wettbewerb gewährleistet. Monopolistische Systeme können sich in Kontexten mit angemessenen regulatorischen Kontrollen, ausreichenden institutionellen Kapazitäten und vorteilhaften geografischen Gegebenheiten wie in Belgien bewähren. Die Erkenntnisse deuten darauf hin, dass die operative Verantwortung und der Materialbesitz der PROs grundlegendere Leistungsfaktoren sind als die Marktstruktur allein.

Systeme, in denen PROs die direkte Verantwortung für Sammlung, Sortierung und Recycling übernehmen – ob wettbewerbsorientiert wie in Deutschland oder monopolistisch wie in Belgien – schneiden durchweg besser ab als Systeme, in denen PROs in erster Linie als Finanzintermediäre fungieren und die Kommunen eine starke Rolle spielen. Belgien erreicht trotz seiner monopolistischen Struktur mit 97,8 % die höchste Glasrecyclingquote in der EU und eine starke Leistung bei anderen Materialien. Umgekehrt hat das quasi-wettbewerbsorientierte System in Frankreich trotz ausgefeilter Vorschriften mit der Leistung beim Kunststoffrecycling zu kämpfen und erreicht nur 27 % im Vergleich zu 76,1 % in Deutschland.

Den Ergebnissen dieser Untersuchung zufolge sind vier entscheidende Gestaltungsfaktoren für die Leistung ausschlaggebend, unabhängig von der Art des Marktsystems:



Abbildung 1: Entscheidende Gestaltungsfaktoren

Wenn PROs die gesamte Wertschöpfungskette von der Sammlung bis zur Vermarktung von Rezyklaten kontrollieren, können sie die Materialqualität, die Volumeneffizienz und die Kosteneffizienz optimieren. Diese durchgängige Verantwortung führt zu Ergebnissen, die über marktstrukturelle Überlegungen hinausgehen. In Kombination mit der operativen Verantwortung bietet der Wettbewerb jedoch zusätzliche Leistungsvorteile. Die Erfahrungen in Deutschland zeigen, wie Wettbewerbsdruck zu kontinuierlichen Innovationen, Kosteneffizienz und Verbesserungen der Servicequalität führt, die über das hinausgehen, was durch operative Verantwortung allein erreicht werden könnte. Die Kombination aus Wettbewerb und operativer Kontrolle schafft ein dynamisches System, in dem die Marktkräfte die Leistung treiben, während die operative Verantwortlichkeit eine effektive Umsetzung gewährleistet.

Sowohl wettbewerbsorientierte als auch monopolistische Systeme können bei der Umsetzung professioneller operativer Verantwortung, vollständiger Kosteninternalisierung und robuster Aufsichtsmechanismen erfolgreich sein. Der optimale Ansatz hängt vom nationalen Kontext ab, u.a. von Marktgröße, institutioneller Kapazität und vorhandener Infrastruktur. Die zukünftige Entwicklung der EPR sollte sich auf die Stärkung dieser zentralen Gestaltungselemente konzentrieren, anstatt nach einheitlichen strukturellen Lösungen zu suchen. In unserer Analyse und unter den genannten Umständen zeigt ein wettbewerbsorientiertes EPR-Modell wie in Deutschland klare Vorteile in Bezug auf Kosteneffizienz und Umweltleistung.

Die EU könnte größere Anstrengungen unternehmen, um durch harmonisierte Datenerhebung, Indikatoren und Definitionen die Vergleichbarkeit zu gewährleisten und so die Leistung der Systeme der Mitgliedstaaten transparenter und vergleichbarer zu machen. Dies setzt eine Harmonisierung voraus, insbesondere in Bezug auf Daten- und Definitionsstandards.

1 Einführung

1.1 Hintergrund zur erweiterten Herstellerverantwortung (Extended Producer Responsibility – EPR)

Der Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft wird zunehmend als Schlüsselstrategie zur Bewältigung globaler Krisen anerkannt, da dieser darauf abzielt, den Ressourcenverbrauch zu reduzieren, Abfall zu minimieren und die Treibhausgasemissionen in wichtigen Sektoren wie Elektronik, Kunststoff und Verpackung zu senken. Sowohl die Mitgliedstaaten der EU als auch die Europäische Kommission erkennen die Bedeutung von EPR-Systemen bei der Förderung der Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft an. Dies geht aus dem Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft (CEAP) hervor, in dem die erweiterte Herstellerverantwortung (EPR) als wichtiges Instrument zur Förderung der Kreislaufwirtschaft hervorgehoben wird (Directive 94/62/EC, 1994). Darüber hinaus ist EPR in einer Reihe von EU-Rechtsvorschriften enthalten, beginnend mit der Verpackungsrichtlinie (94/62/EG) von 1994, die die Einführung von EPR-Systemen anregte. Obwohl die Verpackungsrichtlinie EPR nicht ausdrücklich erwähnte, enthielt sie den Grundsatz, dass die Hersteller für die Entsorgung und das Recycling ihrer Produkte verantwortlich sein sollten, und legte damit den Grundstein für spätere Rechtsvorschriften und die Etablierung des Verursacherprinzips (polluter pays principle).

Die ersten ausdrücklichen Bestimmungen zur EPR waren in der EU-Abfallrahmenrichtlinie (2008/98/EG) von 2008 enthalten, die das Konzept der EPR in ihren Grundzügen definierte. Die Richtlinie ermächtigte die EU-Mitgliedstaaten Maßnahmen zu ergreifen, um sicherzustellen, dass Hersteller und Produzenten die Verantwortung für ihre Produkte in der Nachnutzungsphase übernehmen. EPR wurde anschließend in eine Reihe von EU-Richtlinien und -Verordnungen zu bestimmten Abfallströmen wie Verpackungen, Batterien, Elektro- und Elektronikgeräten sowie Altfahrzeugen integriert. Für Verpackungen verpflichtete die überarbeitete Verpackungs- und Verpackungsabfallrichtlinie (2018/852/EU), die 2018 in Kraft trat, alle EU-Mitgliedstaaten, bis Ende 2024 EPR-Systeme für Verpackungen und Verpackungsabfälle einzuführen. Entsprechend verpflichtet die Europäische Verpackungs- und Verpackungsabfallverordnung (EU/2025/40), die im Februar 2025 in Kraft getreten ist und ab August 2026 verbindlich gilt, alle Hersteller, Importeure und Händler, die finanzielle Verantwortung für den gesamten Lebenszyklus ihrer Verpackungen zu übernehmen, und erweitert den Geltungsbereich der EPR-Vorschriften auf gewerbliche und industrielle Verpackungen.

Neben der komplexen EU-Rechtslage sind die nationalen EPR-Systeme sehr heterogen, da ihre Gestaltung, Umsetzung und ihr Leistungsniveau innerhalb der EU stark variieren, obwohl sie unter gemeinsamen EU-Rahmenrichtlinien operieren. Dies ist auf eine Vielzahl unterschiedlicher und sich überschneidender EPR-Gestaltungsmerkmale zurückzuführen, u.a. auf die Verantwortung der Stakeholder, den operativen und finanziellen Umfang der EPR, die regulatorische Koordinierung und die Governance-Rahmenbedingungen, die Kostenverteilungsmechanismen (z. B. Vollkosten versus Teilkostenmodell), die Gebührenstrukturen, den gemeinnützigen oder gewinnorientierten Status, den Geltungsbereich sowie die Umsetzung von Ökomodulationsansätzen und weitere Faktoren (Mallick et al., 2024; Pruess, 2023).

Ein weiterer wichtiger Unterschied, auf den sich diese Studie konzentriert, ist die Marktkonzentration: Es existieren sowohl monopolistische Systeme, in denen das EPR-System ganz oder überwiegend (Marktanteil von über 90 %) von einer PRO verwaltet wird, als auch wettbewerbsorientierte Modelle mit mehreren PROs (Pruess & Garrett, 2025). Deutschland und andere Mitgliedstaaten wie Österreich haben wettbewerbsorientierte Modelle; das deutsche EPR-System umfasst zehn konkurrierende PROs, die auf einem offenen Markt tätig sind (Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister 2025b). Im Vergleich dazu setzen Länder wie Belgien, Italien und Frankreich auf zentralisierte, monopolistische oder quasi-monopolistische Modelle mit entweder einer oder überwiegend einer PRO.

Legend:

- Wettbewerbssystem (Dark Blue)
- Quasi-monopolistisch (Light Blue)
- Monopolistisch (Yellow)
- Andere (Grey)

The map shows the following distribution:

- Wettbewerbssystem (Dark Blue):** Includes most of Scandinavia (Sweden, Finland, Norway), Germany, Poland, Czech Republic, Slovakia, Hungary, Austria, Switzerland, Italy, Greece, and most of the Balkans.
- Quasi-monopolistisch (Light Blue):** Includes France, Spain, Portugal, Ireland, and the United Kingdom.
- Monopolistisch (Yellow):** Includes Ireland, the United Kingdom, and parts of the Balkans.
- Andere (Grey):** Includes Turkey.

Ob wettbewerbsorientierte oder monopolistische Systeme bessere Leistungen erbringen, ist umstritten, da Vergleiche zwischen den verschiedenen Systemen aufgrund der großen Unterschiede in der Ausgestaltung schwierig sind (Deloitte Sustainability, 2017). Untersuchungen zeigen jedoch, dass sich wettbewerbsorientierte und nicht wettbewerbsorientierte Systeme hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen Effizienz, Umweltwirksamkeit und Innovationsfähigkeit unterscheiden (Ahlers et al., 2021). Darüber hinaus wirken sich auch Governance, Monitoring und Verbraucherbeteiligung auf die Wirksamkeit solcher Modelle aus (Colelli et al., 2022; Pruess, 2023).

1.2 Ziele

Ein zweites Ziel der Studie ist es, die Voraussetzungen für den Erfolg verschiedener EPR-Verpackungssysteme zu ermitteln. Dazu stützen wir uns auf die Literatur und entwickeln eine Reihe qualitativer und quantitativer Indikatoren, die Informationen über die Leistung der Systeme liefern, um dadurch verstehen, wie verschiedene EPR-Marktstrukturen anhand verschiedener Indikatoren abschneiden. Diese Indikatoren konzentrieren sich auf

die Umweltleistung, die Kosten- und Wirtschaftlichkeit, die Systemgestaltung und -steuerung sowie die Innovation in unterschiedlichen EPR-Marktstrukturen.

Die Ergebnisse der Studie sollen politischen Entscheidungsträgern und Interessengruppen aus der Industrie wissenschaftlich fundierte und methodisch solide Informationen über die Auswirkungen von Marktstrukturen auf die optimale Umsetzung der EPR liefern.

1.3 Methodik

In dieser Studie wurden anhand eines gezielten Stichprobenverfahrens acht europäische Länder für eine vergleichende Analyse von EPR-Systemen für Verpackungsabfälle ausgewählt. Bei der Auswahl wurden EU-Mitgliedstaaten mit einer hohen Bevölkerungszahl bevorzugt, um eine repräsentative Abdeckung der wichtigsten europäischen Märkte zu gewährleisten, wobei aufgrund ihres bedeutenden wirtschaftlichen und politischen Einflusses innerhalb der EU und ihrer etablierten EPR-Rahmenbedingungen ein besonderer Schwerpunkt auf Deutschland, Italien, Frankreich und Spanien gelegt wurde. Die Stichprobe wurde um Belgien, die Niederlande, Österreich und die Tschechische Republik erweitert, um eine Reihe kleinerer Länder mit EPR-Strukturen in ganz Europa zu erfassen. Wichtig ist, dass die ausgewählten Länder innerhalb ihrer EPR-Systeme unterschiedliche Marktstrukturen aufweisen, darunter monopolistische (z. B. Belgien, Italien), wettbewerbsorientierte (z. B. Deutschland, Österreich) und quasi-monopolistische Systeme (z. B. Spanien, Frankreich). Diese Auswahl ermöglicht somit eine umfassende Analyse verschiedener Systemarchitekturen und Governance-Modelle.

Die Literaturrecherche wurde durch systematische Suche in akademischen Datenbanken wie Web of Science, Scopus und Google Scholar unter Verwendung von Schlüsselbegriffen wie „erweiterte Herstellerverantwortung“, „EPR-Systeme“, „Verpackungsabfälle“ und länderspezifischen Begriffen durchgeführt, wobei hauptsächlich Veröffentlichungen aus den Jahren 2020 bis 2025 berücksichtigt wurden. Graue Literaturquellen, darunter Berichte der Europäischen Umweltagentur, Berichte nationaler Umweltbehörden aller Länder, Jahresberichte von PROs, Veröffentlichungen von PRO Europe und Strategiepapiere der Europäischen Kommission, wurden ebenfalls umfassend geprüft, um die aktuellsten regulatorischen Entwicklungen und Daten zur Systemleistung zu erfassen.

Als methodische Grundlage für die Studie wurde ein analytischer Rahmen entwickelt. Dieser Rahmen bestand aus einer Vergleichs- und Bewertungsmatrix, die als zentrales Instrument für die vergleichende Bewertung der Kosteneffizienz und Leistung von EPR-Systemen diente. Der Rahmen gliederte sich in vier Hauptkategorien, die jeweils spezifische Indikatoren (insgesamt 16) enthielten. Die Indikatoren wurden aus der Literatur abgeleitet.

Umweltleistung:

- Sammelquote in % (Haushaltsverpackungen)
- Recyclingquote in % (Kunststoff)
- Recyclingquote in % (Glas)
- Recyclingquote in % (Papier, Pappe und Kartonage - PPK)

Kosten und Wirtschaftlichkeit:

- EPR-Kosteneffizienz (Kunststoff)
- EPR-Kosteneffizienz (Glas)
- EPR-Kosteneffizienz (PPK)
- Gesamtkostenabdeckung des Systems

Systemdesign und Governance:

- Verantwortung für die Sammlung Materialbesitz¹
- Überwachung/Durchsetzung
- Datentransparenz

Innovation:

- Innovationspotenzial
- Öko-Modulation
- Verbraucherbewusstsein/Aufklärung
- Innovation für Ökodesign

Nach der Festlegung des Rahmens wurde für jedes Land ein umfangreicher Datenerfassungsprozess eingeleitet. Als Basisjahr wurde das Jahr 2023 gewählt. Aufgrund der Berichtspflichten können die Datenquellen nicht aus jüngeren Jahren stammen, da einige Daten noch nicht verfügbar sind. Die verwendeten Preise sind die aktuellen Lizenzpreise für 2025. Für jedes Land wurde ein Factsheet erstellt. Die Datenerfassung umfasste mehrere Indikatorkategorien, darunter unter anderem

- **Sammelquoten:** Sammelquoten für Verpackungen insgesamt und materialspezifische Sammelquoten
- **Recyclingquoten:** Leistungskennzahlen für Kunststoff, Glas und PPK
- **Gebührenstrukturen:** Lizenzkosten und Gesamtgebühren nach Materialart
- **Systemkosten:** Gesamtbetriebskosten einschließlich Sammlung, Sortierung, Recycling und Verwaltungskosten
- **Innovationsindikatoren:** Vorhandensein von Ökodesign-Förderung, Ökomodulation, Beratungsdiensten und F&E-Aktivitäten

Die Kennzahlen, die den offiziell gemeldeten Recyclingquoten zugrunde liegen, sind nicht in allen Ländern vollständig harmonisiert. In einigen Systemen ist der Nenner die lizenzierte Menge (d. h. die für EPR-/Gebührenzwecke gemeldeten Mengen), in anderen die auf den Markt gebrachte Menge (d.h. die insgesamt vermarktete Menge). In unserem Datensatz spiegelt die Grundlage der Recyclingquote die zum Zeitpunkt der Erhebung offiziell verfügbaren und pro Land gemeldeten Daten wider: Die lizenzierte Menge wird für Belgien, Deutschland, Spanien und die Tschechische Republik verwendet; die auf den Markt gebrachte Menge wird für die Niederlande, Italien, Frankreich und Österreich verwendet. Angesichts bekannter Herausforderungen wie Unterdeklarierungen und potenzieller Trittbrettfahrer in einigen Märkten erkennen wir mögliche Diskrepanzen zwischen den lizenzierten und den tatsächlichen Marktmengen an. Dennoch betrachten wir die gemeldeten Zahlen als die besten verfügbaren Annäherungen an die Marktgesamtmengen in jedem Land und verwenden daher in der gesamten Analyse diese offiziellen Werte als Nenner für die Recyclingquoten.

Die Datenquellen variierten je nach Land und Indikator und stammten von nationalen Umweltbehörden (z. B. ADEME für Frankreich), Berichten der Europäischen Umweltagentur, PRO-Jahresberichten (z. B. Citeo) und statistischen Datenbanken (Eurostat). Ein wesentlicher Bestandteil der Methodik war die Ermittlung der Lizenzgebührenstrukturen in verschiedenen Marktkonfigurationen. Dieser Prozess erwies sich in wettbewerbsorientierten Märkten aufgrund der Geschäftsgeheimnisse als schwierig, war jedoch in monopolistischen Systemen einfacher. Die RECYDA-Datenbank wurde als Instrument genutzt, um auf aktuelle Preisinformationen zuzugreifen, sofern diese verfügbar waren (Recyda, 2025). RECYDA ist eine Software, die es Unternehmen ermöglicht die Recyclingfähigkeit ihrer Produkte zu bewerten und EPR-Gebühren zu berechnen, und so die Einhaltung der globalen Verpackungsvorschriften sicherzustellen. Die Plattform ermöglicht den Vergleich der Lizenzkosten für bestimmte Verpackungsartikel (z. B. 500-ml-Joghurtbecher aus Polypropylen mit Aluminiumdeckel) in verschiedenen europäischen Ländern.² Dadurch wird eine gute Vergleichbarkeit der Preise gewährleistet. Die Lizenzgebühren für zehn typische Verpackungsartikel wurden ermittelt und für das Jahr 2025 länderübergreifend verglichen. Die durchschnittlichen Lizenzkosten sollen als Näherungswert für die Gesamtkosten des EPR-Systems dienen, da die genauen Kosten der einzelnen Systeme nicht verfügbar sind. Wir

¹ Der hier verwendete Begriff „Materialbesitz“ ist nicht ausschließlich im Sinne des zivilrechtlichen Eigentumsbegriffs zu verstehen ist, sondern auch im Sinne einer Dispositionsbefugnis über das Material.

² <https://www.recyda.com/product/epr-reporting-and-compliance-platform>

haben die Recyda-Software verwendet, um Preise für vergleichbare Verpackungsartikel für alle untersuchten Länder außer Deutschland zu ermitteln. Für Deutschland haben wir unmittelbar von den PROs (Gemeinsame Stelle dualer Systeme Deutschlands GmbH, 2025) (über alle PROs hinweg) gewichtete Durchschnittspreise für die Lizenzierung von Abfallströmen erhalten.

Es wurde sorgfältig geprüft, ob die Länder nach Vollkosten- oder Teilkostenmodellen arbeiten. Da diese Lizenzkosten jedoch die Haupteinnahmequelle der PROs bilden und somit deren Kostenbedarf widerspiegeln, sind sie ein weithin akzeptierter Näherungswert (Sachdeva et al., 2021). Dieser Ansatz ermöglichte trotz unterschiedlicher Systemarchitekturen und Finanzierungsmechanismen standardisierte Kostenvergleiche. Die Effizienzrate jedes Systems wurde dann als Verhältnis der jeweiligen Recyclingquote des Materialstroms zum durchschnittlichen Lizenzpreis von zehn typischen Haushaltsverpackungsartikeln berechnet. Eine Liste der Artikel findet sich in Anhang 1.

Jedem Indikator innerhalb der vier Rahmenkategorien wurde auf der Grundlage der Systemleistung und der Qualität der verfügbaren Informationen eine Punktzahl zwischen 1 und 5 zugewiesen. Die Bewertungsmethodik berücksichtigte:

- **Punktzahl 5:** Hervorragende Leistung, Best Practice Beispiel
- **Punktzahl 4:** Gute Leistung, über dem EU-Durchschnitt
- **Punktzahl 3:** Durchschnittliche Leistung, erfüllt die grundlegenden Anforderungen
- **Punktzahl 2:** Unterdurchschnittliche Leistung, Verbesserungsbedarf festgestellt
- **Punktzahl 1:** Schlechte Leistung, erhebliche systemische Herausforderungen

Die einzelnen Indikatorwerte wurden innerhalb jeder Kategorie aggregiert und anschließend kombiniert, um einen Gesamtwert für die Systemleistung zu ermitteln. Dieser Ansatz ermöglichte einen systematischen Vergleich zwischen qualitativen und quantitativen Indikatoren sowie zwischen verschiedenen Ländern unter Wahrung der methodischen Konsistenz.

Um ein umfassendes Verständnis der Auswirkungen der Systemstrukturen und Funktionsmechanismen innerhalb der EU zu gewinnen, wurden detaillierte Länderstudien von 10 bis 15 Seiten für die acht Länder der Stichprobe erstellt. Diese Fallstudien liefern einen qualitativen Kontext zur Ergänzung der quantitativen Analyse und untersuchen:

- Historische Entwicklung von EPR-Systemen
- Regulierungsrahmen und Governance-Strukturen in Bezug auf Materialbesitz, Rolle der Kommunen und PROs, Ökomodulation usw.
- Beziehungen und Verantwortlichkeiten der Interessengruppen
- Herausforderungen und Innovationen bei der Umsetzung
- Leistungsergebnisse und Trends

Auf Grundlage einer umfassenden Datenanalyse, Leistungsbewertung und Erkenntnissen aus Fallstudien wurden anhand einer systematischen Bewertung leistungsstarker Systeme Erfolgskriterien abgeleitet. Durch die Analyse der Zusammenhänge zwischen Systemmerkmalen und Leistungsergebnissen, insbesondere in Bezug auf Recyclingquoten, Kosteneffizienz und Innovationskennzahlen, wurden die wichtigsten Faktoren für die Wirksamkeit von EPR-Systemen ermittelt.

Die Forschungsarbeit fand ihren Abschluss in der Zusammenstellung der Ergebnisse in Form dieser umfassenden Studie, in der Systemvarianten, Systemleistungen und Best Practice dokumentiert und die Beziehung zwischen Systemdesignmerkmalen und Leistungsergebnissen analysiert wurden. Verschiedene Faktoren, die zum Erfolg oder Misserfolg eines Systems beitragen, wurden systematisch abgeleitet, um evidenzbasierte Empfehlungen für die Optimierung des EPR-Systems zu geben. Diese Methodik ermöglichte einen systematischen Vergleich der EPR-Systeme unter Berücksichtigung der nationalen Kontextvariationen und der Unterschiede in der Systemarchitektur innerhalb Europas.

2 Aktuelle Landschaft der EPR-Systeme in der EU

Seit Einführung der erweiterten Herstellerverantwortung (EPR) in den 1990er Jahren hat sich diese zu einem umfassenden politischen und regulatorischen Ökosystem innerhalb der EU entwickelt, wobei EPR auch eine wichtige Rolle im Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft des Europäischen Grünen Deals spielt, der 2020 verabschiedet wurde. Im Großen und Ganzen wird EPR-Gesetzgebung in der EU durch die Abfallrahmenrichtlinie (WFD) abgedeckt, einen übergreifenden Rechtsrahmen, der Leistungsziele und gesetzliche Anforderungen für die Abfallwirtschaft in der EU festlegt. Darüber hinaus gibt es EPR-Richtlinien und -Verordnungen, die sich auf bestimmte Abfallströme konzentrieren, darunter die Einwegkunststoffrichtlinie, die EU-Batterieverordnung und die Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE). Damit zusammenhängend gibt es auch Rechtsvorschriften, die Aspekte des (Produkt-)Lebenszyklus abdecken, darunter Ökodesign, Vertrieb und Verwendung (Mallick et al., 2024). Darüber hinaus enthält die in den 1990er Jahren erstmals verabschiedete Richtlinie über Verpackungen und Verpackungsabfälle (PPWD) Vorschriften zur Verpackungsgestaltung und zur Verpackungsabfallbewirtschaftung und schreibt die Einführung von EPR-Systemen für Verpackungen und Verpackungsabfälle im Jahr 2024 vor. Die **Verpackungs- und Verpackungsabfallverordnung (PPWR)**, die im Februar 2025 verabschiedet wurde und ab Mitte 2026 verbindlich gilt, ersetzt die PPWD und enthält neue Vorschriften wie Mindestziele für den Anteil an recycelten Verpackungen und zielt darauf ab, die nationalen EPR-Methoden zu harmonisieren (European Commission, 2025a).

EPR hat die Recyclingquoten innerhalb der EU erhöht, insbesondere für Verpackungen, was in erster Linie auf die in den Richtlinien festgelegten spezifischen Materialziele zurückzuführen ist (Mallick et al., 2024). Dazu gehört eine EU-weite Steigerung des Verpackungsrecyclings um 10 % zwischen 2005 und 2022, obwohl diese Zahl für andere Abfallströme und die Gesamtrecyclingquote stagnierte. Da die EU-Politik und -Richtlinien zur erweiterten Herstellerverantwortung bislang Flexibilität darin gewährt haben, wie diese Leistungsziele und gesetzlichen Anforderungen erreicht werden, sind EPR-Systeme in der EU heterogen. Dazu gehört die Entwicklung unterschiedlicher EPR-Modelle, darunter wettbewerbsorientierte, gewinnorientierte EPR-Systeme in Mitgliedstaaten wie Deutschland, die aus über zehn konkurrierenden PROs bestehen, während in anderen Ländern wie Belgien EPR nicht gewinnorientiert und monopolistisch ist und von einem einzigen PRO verwaltet wird (Pruess & Garrett, 2025). Die Uneinheitlichkeit der EPR-Systeme innerhalb der EU hat sowohl für politische Entscheidungsträger als auch für Hersteller Hindernisse geschaffen, die zusätzliche Komplexität mit sich bringen, die Wirksamkeit des EU-Binnenmarktes behindern (Ahlers et al., 2021; Mallick et al., 2024) und die nationale Leistungsfähigkeit von EPR-Systemen beeinflussen.

Andererseits hat diese Heterogenität auch ermöglicht, dass sich in der gesamten EU eine Vielfalt unterschiedlicher Systeme entwickeln konnte. Dies zeigt, wie unterschiedliche EPR-Ausgestaltungen wie monopolistische, quasi-monopolistische und wettbewerbsorientierte Systeme, sowie andere Gestaltungsentscheidungen, etwa Vollkosten- und Teilkostensysteme, den Erfolg von EPR-Systemen innerhalb der EU beeinflussen.

2.1 Überblick über EPR für Verpackungen

Im Jahr 2022 fielen in Europa jährlich 80 Millionen Tonnen Verpackungsabfälle an, wobei PPK (34,0 Millionen Tonnen) das wichtigste Verpackungsabfallmaterial in der EU war, gefolgt von Kunststoff (16,1 Millionen Tonnen) und Glas (15,7 Millionen Tonnen) (Eurostat, 2025a). Um Verpackungsabfälle zu minimieren, umfasst die EU-Gesetzgebung zur erweiterten Herstellerverantwortung alle Arten von Verpackungen auf dem EU-Markt, unabhängig davon, ob die Abfälle aus Haushalt, Gewerbe oder Industrie stammen, wobei die wichtigsten Abfallströme PPK, Kunststoff, Glas, Holz und Metall umfassen. Wie oben erwähnt, besteht eine eindeutige Auswirkung der EPR darin, dass die Recyclingquoten für Verpackungen steigen, der

Verpackungsrecyclingquoten. Analysen zeigen, dass die Umsetzung der EPR einen positiven Einfluss auf die Recyclingquoten innerhalb der EU hat (Cahill et al., 2011; Rubio et al., 2019).

Ursprünglich wurde EPR in der EU für Verpackungen durch die Einführung der PPWD im Jahr 1994 umgesetzt, gefolgt von anderen Abfallströmen, darunter Batterien und Elektro- und Elektronik-Altgeräte. 2018 wurde eine Rechtsgrundlage für die obligatorische Einrichtung von EPR-Systemen für alle Verpackungen in die PPWD aufgenommen, die bis Ende 2024 umgesetzt werden soll (Directive (EU) 2018/852, 2018). Darüber hinaus legt die PPWD fest, dass bis Ende 2025 mindestens 65 % aller Verpackungsabfälle recycelt werden müssen (Directive (EU) 2018/852, 2018). Auf dieser Grundlage schafft die ab 2026 verbindliche PPWR einen Rechtsrahmen zur Erweiterung und Vereinheitlichung der Anforderungen an das EPR-System in der EU. Dazu gehören die Verpflichtung zur Führung nationaler Register zur Überwachung der Einhaltung der EPR-Anforderungen sowie die Einführung harmonisierter Kriterien für die Modulation der EPR-Gebühren (Regulation (EU) 2025/40, 2024). Weiterhin gehören dazu Maßnahmen zur Vermeidung der Erzeugung von Verpackungsabfällen und zur Steigerung der Wiederverwendung, des Recyclings und anderer Verwertungsarten sowie ehrgeizige Ziele, darunter die Verpflichtung, dass alle Verpackungen bis 2030 recycelbar sein müssen, ein Recyclingziel von 70 % bis 2030 sowie verbindliche Kennzeichnungsvorschriften für Verpackungen ab 2028 (Regulation (EU) 2025/40, 2024).

Bemerkenswert ist, dass 40 % des Kunststoffs in der EU für Verpackungen verwendet werden, wodurch 193 Millionen Tonnen CO₂ in die Atmosphäre gelangen (European Environment Agency [EEA], 2023b). Einwegverpackungen machen zudem die Hälfte aller Meeresabfälle aus (Ahlers et al., 2021; European Commission, 2025a; EEA, 2023a, 2025d). Um die Umweltschäden durch Einwegkunststoffe (SUP) zu minimieren, wurde 2019 die Richtlinie über Einwegkunststoffe (SUPD) verabschiedet. Die SUPD sieht eine Begrenzung der Verwendung bestimmter Einwegkunststoffe vor und enthält ein separates Sammelziel für Kunststoffflaschen von 77 % bis 2025 und 90 % bis 2029. Außerdem enthält sie ein Ziel für recycelten Kunststoff in PET-Getränkeflaschen von 25 % im Jahr 2025 und 30 % in allen Kunststoffgetränkeflaschen ab 2030 (European Commission, 2025c). Gemäß der SUPD müssen Unternehmen die erweiterte Herstellerverantwortung (EPR) für Einwegkunststoffe übernehmen, einschließlich der Kosten für die Abfallentsorgung und die Kennzeichnung von Produkten (European Commission, 2025c).

Um die EU-weiten Vorschriften und Richtlinien in Bezug auf Verpackungen zu erfüllen, haben die EU-Mitgliedstaaten ihre eigenen Ansätze zur EPR entwickelt, um die Recyclingziele zu erreichen. Dies hat zu einem vielfältigen System von Gesetzen und Rahmenwerken auf nationaler Ebene geführt. In Deutschland umfasst dies beispielsweise das Verpackungsgesetz, wobei Haushaltsverpackungen durch ein sogenanntes duales System sowie ein DRS verwaltet werden, das speziell für Getränkebehälter wie PET-Flaschen und Aluminiumdosen vorgesehen ist. In Frankreich umfasst dies das Umweltgesetz mit einem EPR-System, das alle Haushalts-, Gewerbe- und Industrieverpackungen abdeckt. In Spanien wurden die EU-Richtlinien in nationales Recht umgesetzt, wobei der nationale Abfallrahmenplan EPR ab 2025 auf Gewerbe- und Industrieverpackungen ausweitet (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2024).

Bei Haushaltsverpackungen ist die Leistung der EPR in den Mitgliedstaaten unterschiedlich, wobei einige Länder die EU-Zielvorgaben nicht erreichen, was zu Verstößen führt (Voloschuk, 2024). Das EU-Ziel von 65% für das Recycling von Verpackungen bis 2025 gemäß der PPWD (European Union, 2025a) wurde jedoch erreicht; die durchschnittliche Recyclingquote in der EU lag im Jahr 2022 bei 65,4 % (Eurostat, 2025b).

FALLSTUDIE DEUTSCHLAND

In Deutschland konkurrieren über 10 PROs um Marktanteile. Das deutsche EPR-System für Verpackungsabfälle zeichnet sich durch ein äußerst wettbewerbsfähiges und effizientes Modell aus. Besonders hervorzuheben sind die hohen Recyclingquoten, die vollständige Kostendeckung und die operative Verantwortung der PROs sowie ein starker regulatorischer Rahmen.

2.2 Typologie der Systeme

In der EU existieren mehrere EPR-Systeme nebeneinander; wobei die Gestaltung von EPR in den EU-Mitgliedstaaten unterschiedliche Ziele, Interessengruppen und Governance-Mechanismen sowie Unterschiede in den Markt- und Betriebsstrukturen umfasst (Mallick et al., 2024). Die Bandbreite der verschiedenen Systeme zeigt sich darin, dass EPR-Systeme in Vollkosten- und Teilkostenmodelle, gemeinnützige und gewinnorientierte Modelle, Wettbewerbs- und Monopolsysteme sowie verschiedene andere Formen unterschieden werden können. Pruess (2023) hebt die erhebliche Heterogenität und zunehmende Komplexität der EPR-Systeme in Europa hervor, die sich von ursprünglich oft monopolistischen Strukturen zu einem facettenreichen Mosaik unterschiedlicher Systemarchitekturen entwickelt haben. Diese komplexe Landschaft wird in Abbildung 3: PRO-Verantwortungszuweisung, Quelle: dargestellt; orangefarbene Kästchen kennzeichnen Governance und Verantwortung und rote Kästchen EPR-Instrumentenfamilien.



Abbildung 3: PRO-Verantwortungszuweisung, Quelle: Adaptiert aus Pruess (2023)

2.2.1 Betriebsmodelle

EPR-Systeme können im Allgemeinen in Vollkosten- und Teilkostenmodelle unterschieden werden. Bei Teilkostenmodellen tragen die PROs einen erheblichen Teil der Kosten für die Sammlung, Sortierung und das Recycling, teilen sich die Gesamtkosten jedoch mit den Kommunen oder Steuerzahlern. Ein Beispiel hierfür ist das französische EPR-System für Haushaltsverpackungen, bei dem die Kommunen 20 % der Kosten tragen, welche letztlich an die Steuerzahler weitergegeben werden (Citeo & Adelphe 2023). Auch Italien verwendet ein Modell zur teilweisen Kostendeckung, bei dem EPR-Gebühren mindestens 80 % der Gesamtkosten decken (CONAI, 2024), während die restlichen Kosten größtenteils durch die von den Einwohnern gezahlten Abfallentsorgungsgebühren gedeckt werden (European Environmental Agency [EEA], 2022f). Die zentralisierte Verwaltung durch CONAI in Italien sorgt jedoch zusammen mit anderen Faktoren wie Skaleneffekten und einer effizienten Logistik dafür, dass die Gebühren im Vergleich zu den hohen kommunalen Kosten in Frankreich moderat und stabiler bleiben (CONAI, 2024).

FALLSTUDIE FRANKREICH

Die Kommunen beauftragen Abfallentsorgungsdienste und tragen einen erheblichen Teil der finanziellen und operativen Verantwortung innerhalb der EPR-Systeme (Citeo & Adelphe, 2023). Im Jahr 2023 beliefen sich die Gesamtkosten des Systems auf 1.041 Millionen Euro, von denen 855 Millionen Euro als finanzielle Unterstützung an die Kommunen gezahlt wurden. Die restlichen 186 Millionen Euro wurden von den Kommunen getragen (Citeo & Adelphe, 2023). Rechtlich gesehen gibt es eine 80/20-Kostenaufteilung zwischen PRO und Kommunen.

Im Vergleich dazu verwenden Systeme in Deutschland und Belgien ein Vollkostenmodell, bei dem PROs alle Betriebskosten und Verwaltungskosten, einschließlich Sammlung, Sortierung, Recycling und Aufklärung der Öffentlichkeit, ohne öffentliche Subventionen übernehmen (Pruess & Garrett, 2025). In Belgien ist jedoch zu beachten, dass die Verbraucher zusätzliche Kosten tragen, da sie die Sammelbeutel für Kunststoffverpackungen, Metallverpackungen (Dosen) und Getränkekartons (abgekürzt PMD) selbst kaufen müssen. Diese PMD-Säcke kosten in der Regel 15 bis 18 Cent pro Stück (Bruxelles Propreté, 2025), was zu geschätzten zusätzlichen jährlichen Verbraucherausgaben in Höhe von 20 Millionen Euro oder etwa 5,6 % der Systemkosten führt. Im Vergleich dazu sind in Deutschland die Säcke zur Sammlung von Verpackungen, die als „Gelber Sack“ bezeichnet werden, kostenlos.

Der Vollkostenansatz stärkt das Verursacherprinzip und bietet den Herstellern einen direkten finanziellen Anreiz, nachhaltigere Verpackungen zu entwickeln. Das Vollkostenmodell schafft nicht nur für PROs, sondern auch für Hersteller die richtigen Anreize, nachhaltigere Verpackungen zu entwickeln, da sie die gesamten Kosten für die Sammlung, Sortierung und das Recycling tragen müssen und somit das Verursacherprinzip konsequent umgesetzt wird.

2.2.2 Monopolistische, quasi-monopolistische und wettbewerbsorientierte Modelle

Ein Monopol bezieht sich auf Marktsituationen, in denen das Gesetz eine zentralisierte PRO vorsieht, während ein Quasi-Monopol sich auf Situationen bezieht, in denen Wettbewerb legal wäre, aber aufgrund historischer Entwicklungen oder Markteintrittsbarrieren keine anderen PROs gegründet wurden oder eine PRO über 90 % des Marktanteils hält und die anderen daher unbedeutend sind. (Pruess, 2023). Wettbewerbsorientierte EPR-Systeme sind Marktsituationen, in denen mehrere PROs vorhanden sind und um Marktanteile konkurrieren. Untersuchungen zeigen, dass die Marktstruktur eines EPR-Systems, einschließlich der Frage, ob es sich um ein Monopol, ein Quasi-Monopol oder eine Wettbewerbsstruktur handelt, Auswirkungen auf die Innovationsfähigkeit hat (Pruess, 2023).

In Abbildung 4 ist eine Zeitleiste der EU-EPR-Systeme für Verpackungen dargestellt. Deutschland begann zunächst mit einem monopolistischen System, wechselte aber ab 2003 durch Marktöffnung zu einem wettbewerbsorientierten Modell (Ahlers et al., 2021). Die Mehrheit der Mitgliedstaaten nutzt wettbewerbsorientierte Systeme, darunter Deutschland, Österreich, Portugal und verschiedene andere, die unten in dunkelblau dargestellt sind. Auch in Dänemark wird in diesem Jahr (2025) ein wettbewerbles Modell eingeführt. Zwei der betrachteten Länder, nämlich Spanien und Frankreich, haben quasi-monopolistische EPR-Systeme. Spanien hat bereits seinen Markt liberalisiert, um mehr Wettbewerb zu ermöglichen. Im Rennen gegen die Monopolisten Ecoembes und Ecovidrio haben die anderen PROs bisher nur unbedeutend viele Marktanteile errungen, dies könnte sich jedoch in Zukunft verändern.

Relativ wenige EU-Mitgliedstaaten verwenden eine vollständig monopolistische EPR-Struktur, darunter Italien, Belgien und die Niederlande. Die Tschechische Republik ist zwar rechtlich gesehen ein wettbewerbsorientiertes System, doch haben Markteintrittsbarrieren andere PROs bisher daran gehindert, eine Genehmigung zu erhalten und damit Marktanteile zu gewinnen (European Commission, 2024). Die Tschechische Republik wird daher in dieser Studie und in der untenstehenden Zeitleiste ebenfalls als Monopol betrachtet.

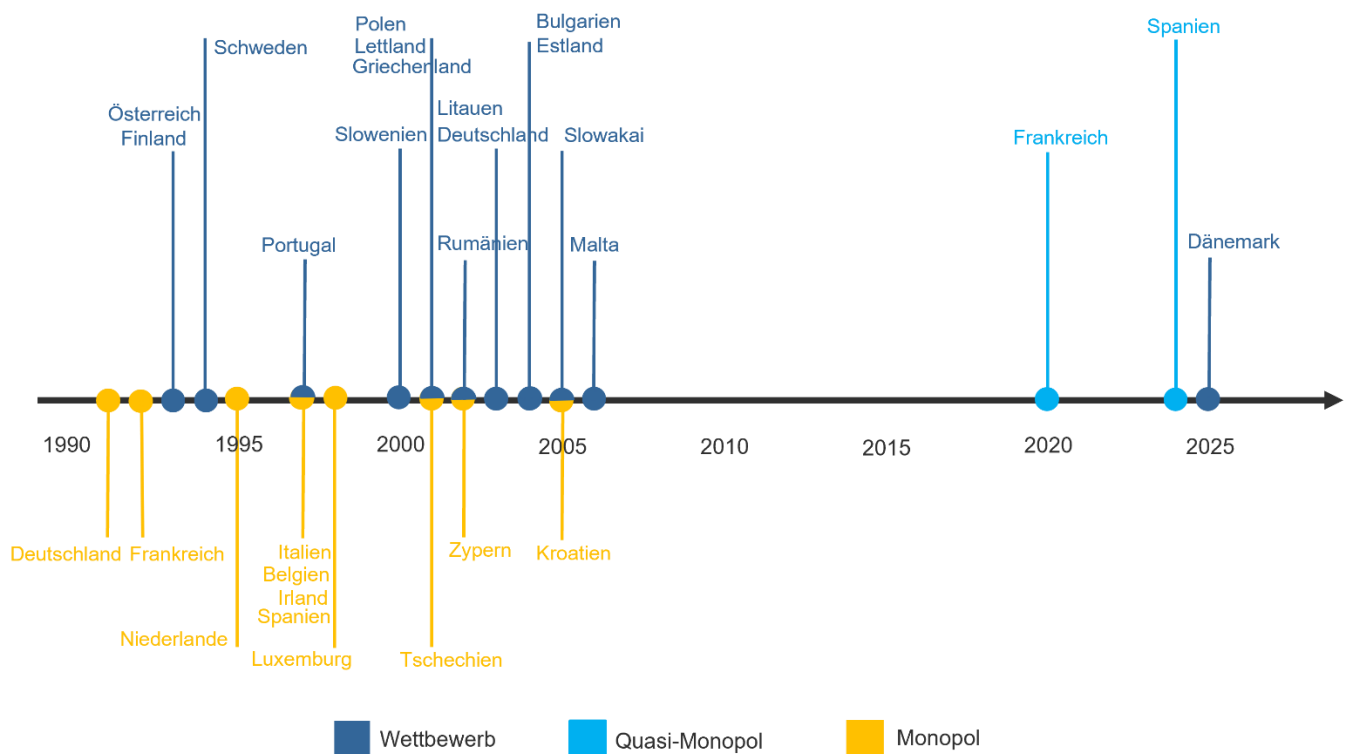


Abbildung 4: Zeitstrahl für wettbewerbsorientierte und nicht wettbewerbsorientierte EPR-Systeme für Haushaltsverpackungen

2.3 Wichtige Trends und Entwicklungen

Im Rahmen des EU-Green-Deal ist die Kreislaufwirtschaft eine wichtige Säule zur Unterstützung des Wachstums in der EU, einschließlich des Potenzials für eine hochwertige Verwertung. In den EU-Green-Deal eingebettet ist die PPWR, die eine transformative Veränderung in der Verpackungsregulierung darstellt. Neben dem Ziel, dass Verpackungen, die auf den EU-Markt gebracht werden, bis 2030 wiederverwendbar oder recycelbar sein müssen, sieht sie auch vor, dass die EU-Mitgliedstaaten ein Pfandrücknahmesystem für Aluminium- und Kunststoffgetränkebehälter einführen müssen, um bis 2029 eine Sammelquote von 90 % zu erreichen (Regulation (EU) 2025/40, 2024). Im weiteren Sinne liegt ein Schwerpunkt der Neuerungen auf einer Abkehr von der bloßen Erfüllung von Recycling- und Verwertungszielen, darunter das Ziel von 65 % für 2025 und das Ziel von 70 % für 2030 für das Recycling von Verpackungen in der kommenden PPWR (Regulation (EU) 2025/40, 2024). Stattdessen wird der Fokus verstärkt auf Langlebigkeit, Wiederverwendbarkeit und damit verbundene Kriterien des umweltgerechten Designs (Design for Environment, DfE) und der Abfallhierarchie gelegt, beispielsweise durch Strategien wie die Ökomodulation (Anurodh Sachdeva et al., 2023). Innovationen wie künstliche Intelligenz (KI), und eine stärkere Einbindung der Interessengruppen haben ebenfalls Wege für eine Verbesserung der EPR-Leistung geschaffen (European Commission, 2016).

FALLSTUDIE DEUTSCHLAND

Kommunen können sich an Ausschreibungen für die Sammlung und Sortierung beteiligen und stehen dabei in direktem Wettbewerb mit dem privaten Abfallwirtschaftssektor. Ansonsten nehmen Kommunen **im Bereich der EPR für Leicht- und Glasverpackungen keine privilegierte Stellung ein**. Dies zeigt uns **also eine wirksame Methode zur Einbeziehung von Kommunen in EPR-Systeme auf der Grundlage von Leistungskriterien**.

2.3.2 Ökomodulation

Ökomodulation bezieht sich auf einen Mechanismus zur Gebührendifferenzierung, der im Idealfall die tatsächlichen Kosten der Entsorgung am Ende der Lebensdauer für die Anbieter widerspiegeln sollte und oft durch Boni oder Malusse („Strafzahlungen“) incentiviert wird, um Anreize für ein verbessertes Produktdesign zu schaffen (Anurodh Sachdeva et al., 2023). Öko-Modulationsgebühren basieren auf Designkriterien, die Produktmerkmale, wie z. B. „Design for Recycling“ oder die Polymerzusammensetzung, beispielsweise ein- oder mehrschichtige Verpackungen, und die Beschaffenheit gemäß der Abfallhierarchie (Wiederverwendbarkeit, Haltbarkeit, Reparierbarkeit, Rezyklierbarkeit) widerspiegeln (Anurodh Sachdeva et al., 2023; Pruess, 2023). Die Ökomodulation wurde 2018 in eine Änderung der Abfallrahmenrichtlinie aufgenommen, um Ökodesign durch die Verwendung von ökomodulierten Gebühren zu fördern, und ist nun zu einer bedeutenden Innovation des EPR-Designs geworden, mit laufenden Reformen in Richtung Ökomodulation in vielen EU-Ländern (Frithjof Laubinger et al., 2021; Pruess, 2023). Mit der Einführung der PPWR wird die Gebührenmodulation obligatorisch, wobei die Hersteller Gebühren auf der Grundlage der Recyclingfähigkeit und des Recyclinganteils ihrer Verpackungen zahlen müssen (Artikel 6) (European Union, 2025b).

Derzeit ist die Ökomodulation der EPR-Gebühren für Verpackungen heterogen (Regulation (EU) 2025/40, 2024) und uneinheitlich: In Österreich werden die Gebühren nach Material und Größe moduliert, in Belgien und Italien nach Recyclingfähigkeit und Wiederverwendbarkeit, während andere Länder wie Frankreich, Spanien und Griechenland Bonus- und Malus-Systeme anwenden (Ahlers et al., 2021; EUROOPEN, 2025a). Die Unterschiede bei der Einführung der Ökomodulation werden durch Länder wie Frankreich verdeutlicht, die mit umfassenden Kriterien wie Recyclingfähigkeit, Recyclinganteil und Sortierbarkeit für alle Verpackungsmaterialien sowie Prämien für Maßnahmen wie Verbraucheraufklärung und Änderungen bei Verpackungen als auch Strafen für Recyclingverstöße und Verpackungen ohne Recyclingweg eine „Vorreiterrolle“ bei der Ökomodulation einnehmen (European Commission, 2016). Weitere Mitgliedstaaten, die Ökomodulation umsetzen, sind Portugal, wo eine Strafe von 10 % für PET-Flaschen mit PVC-Etikett vorgesehen ist, sowie die Niederlande, wo ein Bonus für recycelbare Kunststoffverpackungen mit positivem Marktwert gewährt wird (Frithjof Laubinger et al., 2021).

In Spanien ist die Ökomodulation seit 2024 obligatorisch und umfasst sowohl Gebühren als auch Strafen entsprechend den technischen Eigenschaften der Verpackungen. Auch in Belgien gibt es ökologisch modulierte Gebühren, allerdings sind direkte Anreize für Innovation und Ökodesign nach wie vor begrenzt (von Eye, 2024). In Deutschland haben die PRO zwar ein gemeinsames Modell zur Änderung von § 21 des Verpackungsgesetzes (VerpackG) für die Ökomodulation entwickelt, dieses wurde jedoch aufgrund von Veränderungen in der deutschen Regierung nicht umgesetzt. Die Ökomodulation wird spätestens mit der Einführung der PPWR in Deutschland eingeführt werden müssen (BKV, 2025).

Darüber hinaus zeigt die schrittweise Umsetzung der Ökomodulation – insbesondere für Materialien außerhalb von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen – neben der Notwendigkeit, die Verwendung von Rezyklaten weiter zu steigern, Bereiche auf, in denen weitere Entwicklungen erforderlich sind (Pruess, 2023). Während einige argumentieren, dass die Ökomodulation die Komplexität und die Compliance-Anforderungen erhöhen kann, kann sie auch eine wichtige Methode sein, um die Kosten am Ende der Lebensdauer von Verpackungen besser zu reflektieren (Anurodh Sachdeva et al., 2023) und die Kosteneffizienz durch einen erheblichen Innovationsanreiz zu steigern (Pruess, 2023).

2.3.3 Pfandrückgabesysteme

Während ein EPR-System für Verpackungen häufig alle Haushaltsverpackungen sammelt, sortiert und behandelt, konzentrieren sich DRS auf bestimmte Arten von Verpackungen, in der Regel Getränkebehälter, die an den Einzelhändler zurückgegeben werden können. Mit der Einführung der PPWR werden DRS ab 2029 obligatorisch, es sei denn, die Mitgliedstaaten können eine Sammelquote von 90 % für Getränkeflaschen durch andere Methoden nachweisen. Darüber hinaus schreibt die Einwegkunststoffrichtlinie (SUPD) vor, dass bis 2025 77 % der Einweg-Getränkeflaschen aus Kunststoff (bis zu 3 Liter) getrennt gesammelt werden müssen, wobei die Umsetzung direkt an die Einhaltung der Ziele geknüpft ist (Directive (EU) 2019/904). Als Beispiel für bewährte Verfahren hat sich das Pfandsystem in Deutschland als äußerst wirksam für Einweg-Getränkebehälter, insbesondere PET-Flaschen und Aluminiumdosen, erwiesen und erzielt außergewöhnliche Rücklaufquoten von bis zu 97,6 % für PET-Flaschen und fast 98 % für Aluminiumdosen ((European Aluminium, 2021). Eine hohe

Leistung wurde auch in Litauen (92 % Rücklaufquote), Norwegen (89 %) und Estland (87 %) festgestellt (Picuno et al., 2025).

Derzeit bedeutet das Fehlen eines landesweiten Pfandrückgabesystems, beispielsweise in Frankreich, dass alle Verpackungsarten, einschließlich hochwertiger PET-Flaschen sowie Aluminium- und Blechdosen, im Rahmen des EPR-Systems verwaltet werden, was sich sowohl auf die Materialflüsse als auch auf die finanziellen Anreize auswirkt. Der Grund dafür ist, dass in diesen Ländern leicht recycelbare und wertvolle Materialien wie PET im Rahmen des EPR-Systems behandelt werden, während diese Materialien in Deutschland über den separaten Pfandweg aus dem deutschen EPR-System herausgenommen werden. Dadurch bleiben den PROs oft schwer recycelbare Verbundmaterialien, die höhere Lizenzkosten für das gesamte System verursachen.

In Deutschland ist das DRS ein von der Bevölkerung gut akzeptiertes System, und wie bereits erwähnt, ist die Rücklaufquote aufgrund der relativ hohen Pfandgebühren sehr hoch. In anderen europäischen Ländern könnte die Einführung von DRS das geschlossene Recycling für wertvolle Abfallströme weiter verbessern (Pruess & Garrett, 2025). Mitgliedstaaten wie Spanien und Frankreich planen derzeit die Einführung in Erwartung der PPWR (Le Figaro, 2025; Lang, 2024).

2.3.4 Innovation und Einbindung von Interessengruppen

Innovation gewinnt innerhalb von EPR-Systemen zunehmend an Bedeutung, unter anderem um immer ehrgeizigere EPR-Vorschriften zu erfüllen, darunter das Ziel, Verpackungsabfälle gemäß Artikel 3 Absatz 39 bis 2035 nach Maßgabe der 2030 entwickelten Methodik zu recyceln (Regulation (EU) 2025/40, 2024). Während ein zentralisiertes EPR Modell Vorteile in Bezug auf Standardisierung und administrative Effizienz haben kann, wird in wettbewerbsorientierten EPR-Systemen Innovation gefördert, da PROs Anreize haben, ihre Dienstleistungen zu verbessern, um Lizenzgebühren zu senken und neue Kunden zu gewinnen. Dazu gehören kooperative Ansätze zum Ökodesign, eine verbesserte Recyclingfähigkeit von Produkten oder eine erhöhte Effizienz bei der Sammlung und Sortierung von Abfällen (Ahlers et al., 2021).

Als Beispiel für dieses erhöhte Innovationspotenzial wettbewerbsorientierter Systeme gilt das deutsche EPR-System, das einen intensiven Wettbewerb zwischen PROs mit einer starken staatlichen Übersicht und ehrgeizigen Recyclingzielen verbindet (Pruess, 2023). Um die gestiegenen Anforderungen der PPWR zu erfüllen, können PROs außerdem Partnerschaften initiieren und die operative Integration sowie Forschungs- und Innovationsprogramme mit Interessengruppen, darunter Industrie, Abfallentsorgungsunternehmen und Auftragnehmer, verstärken. Dies kann PROs dabei helfen, die Innovations-, Sortier- und Recyclinginfrastruktur zu verbessern, wodurch ein hochqualitatives Recycling, eine erhöhte Kreislaufwirtschaft, DfE und die Schaffung eines Binnenmarktes für Sekundärrohstoffe ermöglicht werden (EUROPEN, 2025a). Eine stärkere Einbindung der Interessengruppen kann auch durch Mechanismen wie Beiräte oder EPR-Dialogplattformen erreicht werden, die es den Interessengruppen ermöglichen, Bedenken zu äußern und Empfehlungen an die zuständige PRO zu richten (Qudon et al., 2019).

Darüber hinaus kann der Einsatz digitaler Tools dazu beitragen, die Anwendung EPR-Systeme zu vereinfachen und Trittbrettfahrerverhalten zu verhindern. Der Einsatz künstlicher Intelligenz (KI) kann bei der Sammlung und Sortierung sowie bei der Einhaltung von Vorschriften Vorteile bringen (EUROPEN, 2025a) (Hamandouche et al., 2025).

3 EU-EPR-Fallstudien

Im folgenden Kapitel werden die EPR-Systeme von acht EU-Mitgliedstaaten mit erheblichem politischen und wirtschaftlichen Einfluss innerhalb der EU vorgestellt, darunter wettbewerbsorientierte EPR-Strukturen wie in Deutschland und Österreich sowie monopolistische oder quasi-monopolistische Systeme wie in Belgien, Frankreich und Italien. Die unterschiedlichen Marktstrukturen werden in spezifischen Fallstudien beschrieben. Dieses Kapitel behandelt auch zentrale Erkenntnisse, darunter Vergleiche zu Recyclingquoten, Gebührenstrukturen und Kosten, Systemgestaltung und Governance sowie Innovationen unter den verschiedenen Rahmenbedingungen

3.1 Deutschland

Das deutsche EPR-System für Verpackungsabfälle aus Haushalten ist ein führendes Beispiel für einen wettbewerbsbasierten Vollkostenansatz. Die Kombination aus einem wettbewerbsorientierten Markt mit klaren gesetzlichen Anforderungen und einer robusten behördlichen Aufsicht gemäß dem deutschen Verpackungsgesetz (VerpackG) hat im Vergleich zu anderen EU-Ländern zu durchweg hohen Recyclingquoten bei wichtigen Verpackungsmaterialien geführt (Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister, 2025a). Bevor Deutschland seine derzeitige wettbewerbsorientierte Marktstruktur einführte, war das System im Rahmen der Verpackungsverordnung (Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland) zunächst als Monopol organisiert. 1998 wurde die Verpackungsverordnung geändert, um Wettbewerb zu ermöglichen. Der vollständige Markteintritt weiterer Anbieter war bis spätestens 2005 vorgesehen.

Im Jahr 2019 wurde das deutsche Verpackungsgesetz verabschiedet, um die ursprüngliche Verpackungsverordnung durch strengere Recyclingziele und klare Wettbewerbsregeln zu ersetzen. Seit 2025 sind insgesamt zehn PROs auf dem Markt aktiv, mit unterschiedlichen Marktanteilen je nach Bundesland und Materialart (Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister 2025b) .

3.1.1 Recyclingquoten

Die PROs (Duales System) sind für die Sammlung und das Recycling von Haushaltsverpackungsabfällen verschiedener Abfallströme verantwortlich, darunter PPK, Glas und Kunststoff. Das Duale System besteht derzeit aus vier relativ großen und sechs kleinen Anbietern, was sowohl Skaleneffekte als auch Wettbewerbsdruck ermöglicht (Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister, 2025b). Hochwertige und leicht recycelbare Einweg-Getränkeflaschen aus PET sowie alle Einweg-Getränkedosen aus Aluminium werden größtenteils vom Pfandsystem erfasst, wodurch diese profitablen Fraktionen aus dem Materialstrom des Dualen Systems entfernt werden. Im Jahr 2023 erreichte das Doppelsystem Recyclingquoten von etwa 68,9 % für Kunststoff, 83,1 % für Glas und 93,6 % für PPK, womit Deutschland in der EU zu den Spitzenreitern beim Recycling von Haushaltsverpackungsabfällen zählt (Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister, 2025a, 2025c).

Bemerkenswert ist, dass diese Erfolge erzielt wurden, obwohl das Duale System für die Entsorgung von überwiegend geringwertigen, schwer recycelbaren Verpackungsfractionen zuständig ist, während höherwertige Materialien unter das deutsche Pfandrückgabesystem fallen. Das parallele Pfandrückgabesystem in Deutschland verbessert die Recyclingleistung insgesamt weiter und erzielt außergewöhnliche Quoten von bis zu 97,6 % für PET-Flaschen und fast 98 % für Aluminiumdosen (European Aluminium, 2021; Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung, 2025).

Material	Deutsche Recyclingquoten (2023) 3[%]	PPWR-Ziele der EU für 2025 [%]
Kunststoff	68,9 (ohne PET-Flaschen) 97,6 (PET-Flaschen durch Pfandrückerstattungssystem) 76,1 (gewichtete durchschnittliche Recyclingquote einschließlich PET-Flaschen)	50
Glas	88,5	70
Papier, Pappe und Karton (PPK)	93,6 (Umweltbundesamt, 2024b)	75

Tabelle 1: Deutsche Recyclingquoten (Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister, 2025a; Umweltbundesamt, 2024b; Yumda, 2024)

Verpackungen, die unter das DRS fallen, erzielen deutlich höhere Recyclingquoten als diejenigen im Dualen System. Es ist jedoch zu beachten, dass solche Verpackungen oft getrennt von den über das Duale System verwalteten Verpackungen erfasst werden. Diese Unterscheidung kann sich erheblich auf die gemeldeten nationalen Recyclingquoten auswirken und internationale Vergleiche erschweren. Darüber hinaus müssen deutsche PROs aufgrund des DRS einen überproportionalen Anteil an weniger wertvollen und schwieriger zu verwertenden Kunststoffverpackungen bewältigen, was die durchschnittliche Gebühr pro Tonne in die Höhe treibt. Für einen fairen und zuverlässigen Vergleich zwischen den Ländern ist es daher notwendig, die Auswirkungen des DRS und die jeweiligen nationalen Sammel- und Abrechnungsmethoden ausdrücklich zu berücksichtigen. Unter Berücksichtigung der Recyclingquoten des deutschen DRS, einschließlich PET, erreicht das deutsche System eine gewichtete durchschnittliche Kunststoffrecyclingquote von 76,1 %.

3.1.2 Gebührenstruktur und Kosten

Die durchschnittlichen Kosten pro Tonne innerhalb des Dualen Systems umfassen einen gewichteten Durchschnittspreis von 640 €/t für Kunststoff, während die Kosten im DRS mit einem Durchschnittspreis von 437 €/t zu Buche schlagen. Der höhere Preis innerhalb des Dualen Systems ist darauf zurückzuführen, dass im Pfandsystem Kunststoffverpackungen mit höherem Wert und einfacherer Recyclingfähigkeit behandelt werden, während das Duale System eine größere Bandbreite an Materialien abdeckt, darunter auch solche, die schwieriger zu recyceln sind und einen geringeren Marktwert haben. Durch die Berechnung eines gewichteten Durchschnittspreises pro Tonne zeigt die Tabelle, wie sich die Aufteilung zwischen DRS und Dualsystem auf die Gesamtkosteneffizienz und die Ressourcenallokation innerhalb des deutschen EPR-Systems auswirkt.

Der Abschnitt „Kosten pro Tonne“ des DRS bezieht sich auf die durchschnittlichen Kosten für die Sammlung und das Recycling von Verpackungen, die im Rahmen des DRS verwaltet werden. Diese sind aufgrund des hohen Materialwerts und der etablierten Rückführungslogistik für Getränkebehälter deutlich niedriger.

³ Bezieht sich auf die Gesamt mengen der bei den PROs lizenzierten Haushaltsverpackungen, wie sie vom ZSVR und dem Umweltbundesamt veröffentlicht werden, nicht auf die Gesamtmarktmengen.

Material	Gesammelte Menge pro Jahr (Dual, ohne DRS) in Tonnen [t]	Durchschnittliche Kosten pro Tonne im Dualen System [€/t]	Durchschnittliche Kosten des Dualen Systems – angepasst [€/t]	DRS-Menge pro Jahr [t] ⁴	DRS-Kosten pro Tonne [€/t]	Durchschnittlicher DRS-Preis pro Tonne – angepasst [€/t]
Kunststoff	1.189.000	737	640	400.000	503	437
Glas	1.889.300	36	31	-	-	-
PPK	1.982.600	152	132	-	-	-

Tabelle 2: Detaillierte deutsche Recyclingquoten von Dualen System und DRS. (Gemeinsame Stelle dualer Systeme Deutschlands GmbH, 2025; Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister, 2025c)

3.1.3 Systemgestaltung und Governance

Eine Stärke des deutschen EPR-Modells liegt in seinem Systemdesign, nämlich der PRO-orientierten operativen und finanziellen Verantwortung gemäß einem Vollkostenansatz. Im deutschen EPR-Modell tragen die PROs die gesamten Kosten für die Sammlung, Sortierung, das Recycling, die Verwaltung, Aufklärungskampagnen, anteilige kommunale Kosten und die Finanzierung der Überwachung und Durchsetzung durch die Zentrale Stelle Verpackungsregister (Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister, 2025b). Die vollständige Internalisierung der Kosten durch die PROs gewährleistet nicht nur die Einhaltung des Verursacherprinzips, sondern auch, dass keine öffentliche Kofinanzierung des Verpackungsrecyclings erfolgt. Da die Hersteller die gesamte finanzielle Last der Entsorgung am Ende der Lebensdauer tragen müssen, stehen sie unter direktem wirtschaftlichem Druck, besser recycelbare Verpackungen zu entwickeln und das Verpackungsgewicht zu reduzieren. In Deutschland sind die PROs auch Eigentümer der gesammelten Wertstoffe, wodurch sie ihre Handelserträge optimieren und diese in die Berechnung der EPR-Gebühren einbeziehen können. Dies unterstützt auch die Qualitätskontrolle durch vertraglich festgelegte Sortier- und Recyclingspezifikationen und den stabilen Zugang zu Sekundärrohstoffen für Kunden über etablierte Vertriebskanäle. (EEA, 2022b)

Das deutsche System stützt sich auf robuste unabhängige Überwachungs- und Durchsetzungsmechanismen. Die Zentrale Stelle Verpackungsregister (ZSVR) sorgt in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt und den lokalen Behörden für die strikte Einhaltung der Vorschriften. Dies geschieht durch regelmäßige Audits, öffentliche Berichterstattung und erhebliche Geldstrafen bei Verstößen oder Verkaufsverbote bei Nichteinhaltung. Die ZSVR fordert außerdem hohe Recyclingziele und schafft gleiche Wettbewerbsbedingungen für PROs innerhalb Deutschlands. Es gibt ein öffentlich zugängliches, zentrales Herstellerverzeichnis (LUCID). Diese strenge behördliche Aufsicht gilt auch als ein entscheidender Faktor für die Aufrechterhaltung hoher Recyclingquoten und der Systemintegrität in einem hart umkämpften EPR-Markt.

3.1.4 Innovation

Insgesamt hat Deutschland in der EU eine Vorreiterrolle im Bereich Innovationen. Diese wurde durch verschiedene wichtige Innovationen etabliert wie z. B. wettbewerbliche Ausschreibungen unter den PROs für die Sammlung und Sortierung, digitale Tools für die Verpackungsbewertung, harmonisierte Recyclingkriterien und verbindliche Ballenspezifikationen für sortierte Materialien, um eine effiziente Verarbeitung und Produktion von Rezyklaten zu ermöglichen. Das deutsche EPR-System ist innovationsorientiert, seine Wettbewerbsstruktur fördert eine Steigerung der Effizienz bei Sammel- und Recyclingtechnologien sowie Anreizsysteme für recyclingfreundliches Verpackungsdesign. Diese durch die Wettbewerbsstruktur in Deutschland geförderten Innovationen haben nachweislich zu Kostensenkungen und einer höheren Servicequalität geführt, ohne die

⁴ In Deutschland werden jährlich rund 400.000 Tonnen PET und 1.140.000 Tonnen Glas über das DRS gesammelt, dazu kommt Aluminium. Die Gesamtkosten des DRS (einschließlich Sammlung, Logistik, Sortierung, Verarbeitung und Verwaltung) wurden auf 800 Millionen Euro ([Rechnungshof warnt vor Kosten des DRS – letsrecycle.com](#)) für etwa 1,6 Millionen Tonnen Material geschätzt, was einem Durchschnitt von 503 Euro pro Tonne entspricht. Diese Schätzung deckt sich mit anderen Quellen, die Betriebskosten des DRS zwischen 300 und 500 Euro pro Tonne angeben. Wichtig ist, dass in Deutschland keine Bearbeitungsgebühren für Einzelhändler anfallen, die in vielen anderen Ländern einen erheblichen Kostenfaktor darstellen und dazu beitragen, die Gesamtkosten des Systems niedrig zu halten (https://www.reloopplatform.org/wp-content/uploads/2024/08/RELOOP_Factsheet_HandlingFees_2024.pdf).

Recyclingleistung zu beeinträchtigen, wodurch Deutschland zu einem wichtigen Bezugspunkt für die Weiterentwicklung von EPR-Systemen in Europa geworden ist (Ahlers et al., 2021). Darüber hinaus motiviert die Notwendigkeit der Marktdifferenzierung gegenüber Wettbewerbern bei relativ homogenen Dienstleistungen wie der Verpackungslizenzierung die PROs dazu, innovative Zusatzangebote für Kunden zu entwickeln, wie z. B. Online-Tools zur Bewertung der Recyclingfähigkeit oder Beratungsdienstleistungen.

Die Einführung von ökologisch modulierten Lizenzgebühren durch Regulierung (aktualisierter §21 VerpackG) würde darüber hinaus ein erhebliches Innovationspotenzial bieten, da Hersteller durch gezielte finanzielle Anreize zunehmend motiviert wären, recyclingfähigere Verpackungslösungen zu entwickeln und auf den Markt zu bringen. Obwohl eine systematische Ökomodulation der Gebühren noch nicht umgesetzt wurde, haben deutsche PROs bereits mehrere Modelle für die Umsetzung entwickelt, die jedoch letztlich nicht gesetzlich verankert wurden (SPD & Bündnis 90/Die Grünen und FDP, 2021). Trotz nationaler Hindernisse bei der Einführung der Ökomodulation im Rahmen der EPR wird die Ökomodulation aufgrund der verbindlichen Einführung gemäß der PPWR dennoch eingeführt werden.

Insgesamt bieten die Erfahrungen Deutschlands wertvolle Erkenntnisse, nämlich dass Wettbewerb Innovation und Kosteneinsparungen fördern kann, wenn eine starke unabhängige Aufsicht vorhanden ist, die hohe Recyclingziele fordert und gleiche Wettbewerbsbedingungen für die PROs schafft. Darüber hinaus schafft ein Vollkostenansatz in Verbindung mit einer operativen Kontrolle die richtigen Anreize für ein nachhaltiges Verpackungsmanagement.

3.2 Frankreich

Das französische EPR-System für Verpackungen wird in erster Linie durch das Umweltgesetzbuch (Code de l'environnement) geregelt. Die ersten EPR-Verpflichtungen für Haushaltsverpackungen wurden 1993 eingeführt (EEA, 2025b). Weitere wichtige Reformen waren die Einführung der Ökomodulation im Jahr 2012 und die Verabschiedung des Anti-Abfall-Gesetzes für eine Kreislaufwirtschaft (AGEC) im Jahr 2020, das den Rahmen der EPR stärkt und gesetzliche Bestimmungen in Bezug auf Verpackungen und Ökomodulation enthält (EEA, 2025a). Alle Hersteller, die Verpackungen auf den französischen Markt bringen, müssen unabhängig von ihrer Größe am EPR-System teilnehmen, obgleich für kleine Mengen vereinfachte Verpflichtungen gelten (LOVAT, 2025). Auch das französische EPR-System begann zunächst als Monopol, wurde aber 2018 durch die Zulassung von Léko zum EPR-Markt für Verpackungen zu einem Wettbewerbsmarkt (EEA, 2025b). Trotz der Öffnung für neue Marktteilnehmer ist das französische EPR-System für Verpackungen derzeit ein stark zentralisiertes Quasi-Monopol, wobei Citeo als dominierende PRO einen Marktanteil von über 95 % hält und Léko ein kleinerer Marktteilnehmer ist (5 % Marktanteil). Der Markteintritt für PROs erfordert eine staatliche Genehmigung, den Nachweis finanzieller und technischer Leistungsfähigkeit sowie die Einhaltung strenger regulatorischer Standards (EUROPEN, 2025b). Der Wettbewerb zwischen den PROs ist minimal, und die meisten Hersteller entscheiden sich standardmäßig für Citeo, wobei sie in erster Linie auf die Unterstützung bei der Einhaltung der Vorschriften und weniger auf Preis- oder Leistungsunterschiede achten.

3.2.1 Recyclingquoten

Im Jahr 2023 lagen die Recyclingquoten bei 27 % für Kunststoff, 86 % für Glas und 69 % für PPK (Citeo, 2024). Diese Quoten, insbesondere die für Kunststoff, verbessern sich gerade, entsprechen jedoch derzeit nicht dem PPWR-Ziel der EU für 2025 und sind im Vergleich zu europäischen Vorreitern wie Deutschland mit einer Kunststoffrecyclingquote von 68,9 % (bzw. 76,1 % einschließlich PET) oder Belgien mit 60,8 % sehr niedrig. Nachstehend sind die Verpackungsabfallströme aus Haushalten und ihre Recyclingquoten dargestellt.

Die Kunststoffrecyclingquoten in Frankreich sind mit 27 % im Jahr 2023 besonders niedrig und verfehlen damit deutlich das PPWR-Ziel für Kunststoffe für 2025. Frankreich verfügt über kein Pfandrückgabesystem, was bedeutet, dass leichter recycelbare und höherwertige Materialien wie PET ebenfalls in das EPR-System einbezogen werden. Das verschafft den Rücknahmesystemen (PROs) in Frankreich einen Vorteil gegenüber Ländern wie Deutschland, die zusätzlich ein Pfandsystem haben.

Material	Französische Recyclingquoten (2023) ⁵ [%]	PPWR-Ziele 2025 [%]
Kunststoff	27	50
Glas	86	70
PPK	69	75

Tabelle 3: Französische Recyclingquoten (Citeo, 2024)

3.2.2 Gebührenstruktur und Kosten

PROs in Frankreich werden durch ökologisch modulierte Gebühren finanziert, die von Verpackungsherstellern gezahlt werden. Diese Gebühren unterscheiden sich je nach Material, Recyclingfähigkeit und Ökodesign-Kriterien (EEA, 2022a). Citeo listet seine Gebühren, ebenfalls entsprechend der ökologischen Modulation, in detaillierten, öffentlich zugänglichen Publikationen auf⁶. Beispielsweise liegen die Lizenzgebühren für Plastiktüten und -verpackungen je nach Umfang der Ökomodulation zwischen 837 und 930 Euro pro Tonne, während PET-Flaschen 381 Euro pro Tonne kosten. Das französische EPR-System legt unterschiedliche Gebühren nach Material- und Recyclingfähigkeitskriterien fest, wobei die Kommunen einen erheblichen Teil der Sammel- und Behandlungskosten tragen, die nicht durch die Zahlungen der PROs gedeckt sind.

Laut dem Citeo-Adelphe Tätigkeitsbericht 2023 funktioniert das französische EPR-System für Haushaltsverpackungen nach einem Modell der teilweisen Kostendeckung (Citeo & Adelphe, 2023). Im Jahr 2023 beliefen sich die zu deckenden Gesamtkosten für Haushaltsverpackungen auf 1,041 Milliarden Euro. Davon wurden 960 Millionen Euro von den Herstellern als Beiträge gezahlt, während 855 Millionen Euro als finanzielle Unterstützung an die lokalen Gemeinden verteilt wurden. Dieses Geld wird an die Gemeinden gezahlt, damit sie die Sammlung, Sortierung und Verwertung von Verpackungsabfällen organisieren und durchführen können. Die verbleibende Differenz von etwa 186 Millionen Euro, also etwa 18 % der Gesamtkosten, muss von den Gemeinden selbst gedeckt werden. Dies zeigt deutlich, dass die lokalen Behörden für einen erheblichen Teil der Kosten verantwortlich sind, die dann an die Einwohner der Gemeinden weitergegeben werden(Citeo, A., 2023). Das bedeutet, dass die EPR-Lizensierungsgebühren auch nicht die Gesamtkosten der EPR abdecken, ähnlich wie dies auch bei anderen Teilkostensystemen wie beispielsweise in Italien der Fall ist.

3.2.3 Systemgestaltung und Governance

Das französische EPR-System für Verpackungen ist durch eine zentralisierte Struktur gekennzeichnet, bei der eine einzige zentrale PRO (CITEO) den Großteil der Aufgaben übernimmt. Wie oben erwähnt betreibt Frankreich ein Teilkostensystem, da die PROs nicht die gesamten Kosten des EPR-Systems decken und die Kommunen ebenfalls einen erheblichen Teil der finanziellen Verantwortung übernehmen (Citeo & Adelphe 2023). Im französischen EPR-System liegt die operative Verantwortung für die Sammlung und Sortierung von Verpackungsabfällen bei den Kommunen (collectivités locales), die die Sammlung und Sortierung von Verpackungsabfällen organisieren und durchführen. Dazu gehören die Beauftragung von Dienstleistern und der Betrieb von Recyclingzentren.

Die PROs haben keine direkte operative Kontrolle über die lokale Abfallwirtschaft, sondern fungieren als Systembetreiber und Finanziers (Europäische Umweltagentur (EEA) 2022a). Die PROs tragen die gesamte finanzielle und verwaltungstechnische Verantwortung, einschließlich der Finanzierung und Verwaltung des

⁵ Bezieht sich auf das von CITEO gemeldete Gesamtmarktvolumen. Quelle: Citeo (2024)

⁶ Siehe beispielsweise hier: Le tarif 2024Citeo (2023b)
https://cdn.citeo.com/mkt/CITEO_SERVICES/Guide%20du%20tarif_2024.pdf

Systems, d. h. der Zahlung finanzieller Unterstützung an die Kommunen, sowie der Überwachung und Kontrolle des Gesamtsystems, einschließlich der Festlegung von Bedingungen, Standards und Berichtspflichten. Die PROs können jedoch keinen Einfluss auf die Effizienz der Sammlung und Sortierung nehmen, um die Ergebnisse zu verbessern, da dies in den Zuständigkeitsbereich der Kommunen fällt.

Das Ministerium für ökologischen Wandel (Le ministère de la transition écologique) steuert als Behörde die Politik der EPR-Sektoren in Frankreich und ist für die Zulassung der Öko-Organisationen zuständig, die diese Sektoren verwalten. Das Ministerium definiert die Regeln durch Spezifikationen, setzt Sammel- und Recyclingziele und überwacht das ordnungsgemäße Funktionieren der EPR, einschließlich der Regulierung und Durchsetzung von Sanktionen. Darüber hinaus bietet die ADEME (Französische Agentur für ökologischen Wandel) technische Beratung, überwacht die Leistung und veröffentlicht Jahresberichte über die Ergebnisse der EPR-Systeme. Frankreich schneidet in Bezug auf Transparenz, Überwachung und Durchsetzung des System sehr gut ab (Pruess & Garrett, 2025).

3.2.4 Innovation

Frankreich ist europäischer Vorreiter im Bereich der Ökomodulation und wendet auf alle Verpackungsmaterialien detaillierte Kriterien an. Das französische Ökomodulationssystem ist eines der umfassendsten in Europa. Es umfasst PPK, Kunststoffe, Metalle und Verbundwerkstoffe (Micheaux & Aggeri, 2021). Im Gegensatz zu Deutschland gibt es in Frankreich noch kein flächendeckendes Pfandrückgabesystem, obwohl eines für bestimmte Abfallströme geplant ist (Le Figaro, 2025).

Insgesamt zeichnet sich das französische EPR-System in Bereichen aus, in denen Zentralisierung Vorteile bietet. Dazu gehören z.B. Bereiche wie Transparenz, Rückverfolgbarkeit und Durchsetzung, da eine zentralisierte Aufsicht sicherstellt, dass Berichtsstandards eingehalten werden und die Einhaltung leichter zu überwachen ist. Allerdings ist das französische System im Vergleich zu wettbewerbsfähigeren Modellen wie dem deutschen weniger effektiv in Bezug auf Innovation und marktorientierte Kosteneffizienz, zumal die finanzielle Abdeckung nur teilweise erfolgt.

3.3 Italien

Das italienische EPR-System für Verpackungsabfälle ist monopolistisch und wird vom Nationalen Verpackungskonsortium Consorzio Nazionale Imballaggi (CONAI) koordiniert, einer gesetzlich vorgeschriebenen, gemeinnützigen, privaten PRO, die mit mehreren selbstkonformen und materialspezifischen Konsortien zusammenarbeitet (CONAI, 2014). Alle Hersteller, Importeure und Händler müssen unabhängig von ihrer Rechtsform, Größe oder ihrem Umsatz die Verantwortung für ihre Verpackungen übernehmen (CONAI, 2025a). Die grundlegenden Pflichten der verpflichteten Unternehmen bestehen darin, sich beim CONAI zu registrieren und eine EPR-Gebühr zu entrichten, die auf der Grundlage der Art und Menge der in Verkehr gebrachten Verpackungen berechnet wird (CONAI, 2024). Sie können sich auch dafür entscheiden, ihre eigenen Verpackungsabfälle selbstständig zu verwalten oder ein Rückgabesystem einzuführen (CONAI, 2025b). Nach diesen beiden Registrierungsschritten müssen die Unternehmen für eine ordnungsgemäße Abfallbewirtschaftung sorgen und regelmäßig Daten und Berichte über die auf den Markt gebrachten Verpackungen vorlegen (CONAI, 2024).

3.3.1 Recyclingquoten

Italien hat in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte bei der Bewirtschaftung und dem Recycling von Verpackungsabfällen erzielt. Kontinuierliche Verbesserungen der Sammelsysteme, Investitionen in die Recycling-Infrastruktur und ein starker regulatorischer Rahmen haben zu bemerkenswerten Erfolgen in verschiedenen Materialströmen beigetragen. Im Jahr 2023 wurden in Italien etwa 13,9 Millionen Tonnen Verpackungsabfälle verwertet, wobei 10,47 Millionen Tonnen effektiv recycelt und 1,33 Millionen Tonnen zur energetischen Verwertung genutzt wurden (CONAI, 2024).

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Recyclingleistung Italiens im Bereich der Haushaltsverpackungen für das Jahr 2023 (CONAI, 2024). Insbesondere das Recycling von PPK erreichte eine

beeindruckende Quote von 92,3 %, was die Effektivität der Sammel- und Verarbeitungsinfrastruktur des Landes für papierbasierte Verpackungen widerspiegelt. Während die Recyclingquoten für PPK hoch und für Glas moderat sind und beide die PPWR-Ziele für 2025 erreichen, sind die Recyclingquoten für Kunststoff niedriger und die Zahlen für 2023 erreichen noch nicht das PPWR-Ziel für 2025.

Material	Italienische Recyclingquoten (2023) ⁷ [%]	PPWR-Ziele 2025 [%]
Kunststoff	47,7	50
Glas	77,4	70
PPK	92,3	75

Tabelle 4: Italienische Recyclingquoten (CONAI 2024).

3.3.2 Gebührenstruktur und Kosten

Das von CONAI koordinierte EPR-System für Verpackungen in Italien zeichnet sich durch eine differenzierte Gebührenstruktur aus, die sich nach Materialart und Recyclingfähigkeit richtet, wie in Tabelle 5 dargestellt.

Die unten aufgeführten Gebühren gelten für jede Tonne Verpackungsmaterial, die gemäß den Angaben der Hersteller auf den italienischen Markt gebracht wird. Die EPR-Gebühr wird auf Grundlage der auf den Markt gebrachten Mengen berechnet. Die zentralisierte Verwaltung durch CONAI in Italien sorgt zusammen mit Skaleneffekten und einer effizienten Logistik für moderate und stabilere Gebühren. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass Italien ein Teilkostenmodell verwendet, bei dem EPR-Lizenzgebühren mindestens 80 % der Gesamtkosten für die Sammlung, Sortierung und das Recycling decken (CONAI, 2024). Die Verwendung eines Teilkostensystems in Italien bedeutet eine zusätzliche Belastung für die Verbraucher, die sich nicht in den EPR-Gebühren widerspiegelt und dem Verursacherprinzip nicht vollständig entspricht.

Etwa 16-20 % der Kosten werden an die lokalen Gemeinden weitergegeben, und werden letztendlich durch die von den Einwohnern zu entrichtenden Abfallentsorgungsgebühren bezahlt (EEA, 2022f). Im Jahr 2023 stellte CONAI den Kommunen und öffentlichen Dienstleistungsunternehmen 696 Millionen Euro zur Verfügung, um die getrennte Sammlung von Verpackungsabfällen zu unterstützen (CONAI, 2024). Zusätzlich wurden Betreibern 494 Millionen Euro für Aktivitäten im Zusammenhang mit Sortierung, Recycling und Verwertung gezahlt. Andere Kosten wie Personalkosten, Forschung und Entwicklung beliefen sich auf 99 Millionen Euro, was zu Gesamtbetriebskosten in Höhe von 1,289 Milliarden Euro führte.

Material	Bandbreite/Kategorie	Italienische EPR-Gebühren (2024) [€/t]
Kunststoff	Band A1.1 Recycelt ohne Unterstützung (I&T)	24,00
	Band A1.2 Recycelt mit Unterstützung (I&T)	90
	Band A2 Flexibles PE (I&T)	220,00
	Band B1.1 HDPE-Behälter	224
	Band B1.2 PET-Flaschen	233
	Band B2.1 Hart-PP	441,00
	Band B2.2 Allgemein recycelt (HH & I&T)	589

Tabelle 5: Italienische modulierte EPR-Gebühren für Kunststoff im Jahr 2024 (CONAI, 2024)

⁷ Bezieht sich auf die Recyclingquote basierend auf den von CONAI (2024) gemeldeten Gesamtmarktvolumina.

3.3.3 Systemgestaltung und Governance

Im italienischen EPR-System teilen sich Hersteller, Nutzer und lokale Behörden die operative Verantwortung und den Materialbesitz. Das System wird jedoch in erster Linie von CONAI in einer monopolistischen Marktstruktur verwaltet, die die übergeordnete Verantwortung für die Organisation und Koordinierung der Verpackungsabfallbewirtschaftung trägt (EEA, 2025). Das italienische EPR-System funktioniert nach einem Modell der teilweisen Kostendeckung, wobei die EPR-Gebühr, die von Herstellern, Importeuren und Verwendern von Verpackungen über CONAI entrichtet wird, die wichtigste Finanzierungsgrundlage darstellt,

Das EPR-System in Italien wird vom Ministerium für Umwelt und Energiesicherheit (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza energetica [MASE]) überwacht, mit technischer Unterstützung durch das Italienische Institut für Umweltschutz und Forschung (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale [ISPRA])(CONAI, 2024). Alle Hersteller müssen sich beim nationalen Verpackungskonsortium (CONAI) registrieren lassen oder andernfalls ihre eigenen Verpackungsabfälle selbstständig verwalten oder ein Rückgabesystem einrichten (CONAI, 2025b). Die optimalen territorialen Gebiete (OTA), die in der Regel durch Provinzen vertreten sind, sind für die Überwachung der Einhaltung der Vorschriften und die Erhebung von Geldbußen zuständig (EEA, 2022f). CONAI koordiniert mit den Gemeinden (über den Nationalen Verband italienischer Gemeinden Associazione dei Comuni Italiani [ANCI]) und anderen selbstkonformen PROs (ANCI, 2024; EEA, 2022f).

3.3.4 Innovation

CONAI fördert aktiv Innovationen im Bereich der Haushaltsverpackungen durch eine Vielzahl von Ökodesign-Initiativen, die darauf abzielen, die Umweltauswirkungen von Verpackungen über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg zu reduzieren. Eines der Vorzeigeprogramme ist der „Call for Eco-design Projects – ECOPACK“, der Unternehmen dazu ermutigt, innovative Verpackungslösungen mit verbesserter Recyclingfähigkeit, reduziertem Materialverbrauch oder geringerer Umweltbelastung einzureichen und umzusetzen (CONAI, 2024). Darüber hinaus stellt CONAI das EcoD-Tool zur Verfügung – eine digitale Plattform, die Unternehmen dabei hilft, die Recyclingfähigkeit und Nachhaltigkeit ihrer Verpackungsdesigns zu bewerten und zu verbessern (CONAI, 2024). Die Ökomodulation ist ebenfalls ein zentrales Merkmal des italienischen Systems, wobei EPR-Gebühren je nach Verpackungsmaterial und Recyclingfähigkeit variieren (CONAI, 2024). Derzeit gibt es in Italien kein obligatorisches Pfand-System (EEA, 2025).

Insgesamt bietet das zentralisierte EPR-System Italiens Vorteile in Bezug auf Standardisierung und Verwaltungseffizienz, jedoch fehlt es an Wettbewerbsdruck, der weitere Innovationen vorantreiben könnte, grade auch in Bezug auf die Kosteneffizienz.

3.4 Belgien

Das belgische EPR-System für Haushaltsverpackungsabfälle funktioniert als ein monopolistisches, gemeinnütziges PRO-Modell, das von Fost Plus betrieben wird und ohne direkten Wettbewerb existiert (Pruess & Garrett, 2025). Der rechtliche Rahmen wird durch das Kooperationsabkommen über die Vermeidung und Bewirtschaftung von Verpackungsabfällen (2020) geschaffen, das von der Region Brüssel-Hauptstadt, Flandern und Wallonien geschlossen wurde und die EU-Verpackungsanforderungen gemäß der Verpackungs- und Verpackungsabfallrichtlinie (PPWD) umsetzt und zusätzliche nationale Verpflichtungen einführt (EEA, 2025a; von Eye, 2023).

Seit 2021 gelten im Rahmen der Kooperationsvereinbarung landesweit materialspezifische Mindestrecyclingquoten, darunter 90 % für Glas, 90 % für PPK und 50 % für Kunststoffe (nach Gewicht). In aktuellen Bewertungen werden weitere Meilensteine für Kunststoffe genannt: 65 % bis 2023 und 70 % bis 2030 (EEA, 2025a; EEA, 2022d). Die Interregionale Verpackungskommission (IRPC) fungiert als Regulierungsbehörde, die die Akkreditierung, Registrierung, Audits und Durchsetzung überwacht und bei Nichteinhaltung Sanktionen (einschließlich Geldstrafen oder Entzug der Akkreditierung) verhängen kann (EEA, 2022d; von Eye, 2024).

3.4.1 Recyclingquoten

Das belgische EPR-System für Verpackungen erzielte ab 2023 hohe Recyclingquoten. Die materialspezifischen Quoten im Jahr 2023 für Glas (97,8 %) und PPK (86,1 %) waren besonders hoch und übertrafen die von der PPWR festgelegten Ziele. PPK verfehlte allerdings das nationale Ziel Belgiens von 90 %. Die Kunststoffrecyclingquote von 60,8 % übertraf ebenfalls das PPWR-Ziel für 2025, wie unten dargestellt, verfehlte jedoch das nationale Ziel Belgiens von 65 % (adelphi, 2025; EEA, 2022d). Die Erfolge Belgiens im Hinblick auf die PPWR-Ziele werden durch die dichte, urbanisierte Bevölkerung und die effizienten Haus-zu-Haus-Sammelsysteme des Landes unterstützt. Die Leistung Belgiens wird auch durch das Vollkostenmodell unterstützt, das eine stabile Finanzierung gewährleistet, die Gesamtkosten der EPR-Systems trägt und zu Investitionen in eine hochwertigere Sammel- und Sortierinfrastruktur führt (Pruess & Garrett, 2025).

Material	Belgische Recyclingquoten ⁸ (2023) [%]	PPWR-Ziele 2025 [%]
Kunststoff	60,8	50
Glas	97,8	70
PPK	86,1	75

Tabelle 6 : Recyclingquoten in Belgien (adelphi, 2025; EEA, 2022d)

3.4.2 Gebührenstruktur und Kosten

Die Höhe der Gebühren variiert je nach Material erheblich, was die Unterschiede bei den Kosten für Sammlung, Sortierung und Recycling widerspiegelt. Für 2025 gelten folgende EPR-Gebühren pro Tonne: Glas 96 €, PPK 150,30 € und Kunststoff zwischen 270 € und 1.950 €, je nach Polymer und Verpackungsart (Fost Plus, 2025). Diese Gebührensätze werden jedes Jahr neu berechnet, basierend auf dem tatsächlichen Kostendefizit für jedes Material. Dies umfasst, wie bereits erwähnt, alle Kosten, die von der PRO getragen werden. Darüber hinaus haben die Einnahmen aus dem Verkauf der Materialien sowie makroökonomische Faktoren wie Inflation und schwankende Materialpreise auf den internationalen Märkten einen erheblichen Einfluss auf die Gebührensätze (Fost Plus, 2023).

Zwar kann man sagen, dass Belgien ein weitgehend vollkostenorientiertes EPR-System betreibt, das durch Herstellergebühren finanziert wird (Pruess & Garrett, 2025), doch ist zu beachten, dass auch die Verbraucher zusätzliche Kosten tragen, da sie die PMD-Sammelbeutel selbst kaufen müssen. Diese kosten in der Regel 15–18 Cent pro Beutel, (Bruxelles Propreté, 2025) was zu geschätzten zusätzlichen jährlichen Verbraucherausgaben in Höhe von 8 bis 10 Millionen Euro führt. Wenn man bedenkt, dass Fost Plus im Jahr 2024 Gebühren in Höhe von 336 Millionen Euro eingenommen hat, entsprechen die geschätzten Einnahmen von 20 Millionen Euro aus dem Verkauf der Säcke einer Kofinanzierung durch die Verbraucher in Höhe von etwa 6 %. Im Gegensatz dazu stellen andere Vollkostensysteme wie Deutschland ihre Systeme (wie z.B. Gelber Sack oder Gelbe Tonne) den Haushalten kostenlos zur Verfügung, sodass keine Kofinanzierung durch die Endverbraucher erfolgt.

3.4.3 Systemgestaltung und Governance

Fost Plus trägt die volle finanzielle und teilweise organisatorische Verantwortung (EEA, 2025a) und hat in enger Zusammenarbeit mit lokalen Behörden und Gemeinden erhebliche operative Zuständigkeiten, einschließlich der Möglichkeit, sich auf lokaler Ebene für verschiedene Sammelmethode zu entscheiden (Pruess & Garrett, 2025). Fost Plus fördert, koordiniert und finanziert die getrennte Sammlung, Sortierung und Verwertung von Verpackungsabfällen aus Haushalten in den drei belgischen Regionen, wobei die PRO den Gemeinden ihre Betriebskosten erstattet (von Eye, 2024). Dazu gehört die Verwaltung der Sammlung und Verwertung von Verpackungen aus Haushalten durch interkommunale Verbände, private Abfallentsorgungsunternehmen und Recyclingbetriebe, wobei die Umsetzung wiederum von den lokalen Gemeinden durchgeführt wird (EEA, 2025a). Die technischen Spezifikationen für die Verpackungsabfallbewirtschaftung werden von den PROs durch

⁸ Bezieht sich auf die Gesamtmengen an Haushaltsverpackungen, die bei den PROs lizenziert sind, wie von Fost Plus (2024) gemeldet, nicht auf die Gesamtmarktmengen.

vertragliche Anforderungen für die Sammlung und Sortierung festgelegt, wie z. B. PMD-Sackspezifikationen und Standards für Sortieranlagen. Während die Gemeinden in erster Linie für die Sammlung zuständig sind, liegt die Verantwortung für die Erreichung der Recyclingziele bei den PROs (von Eye, 2024).

In Belgien behält Fost Plus als PRO den Materialbesitz an den gesammelten Verpackungsabfällen, auch wenn die Sortierung und das Recycling in Anlagen erfolgen, die Verträge mit Fost Plus haben. Diese Struktur des Materialbesitzes ermöglicht es Fost Plus, seine Aktivitäten durch Materialeinnahmen und Mitgliedsbeiträge zu finanzieren und gleichzeitig die Kontrolle über die gesamte Wertschöpfungskette zu behalten. Im Gegensatz zu Systemen, bei denen die Gemeinden den Materialbesitz behalten, ermöglicht der Materialbesitz von Fost Plus an den gesammelten Materialien die Ausübung der Qualitätskontrolle und die Verwendung der Erlöse aus dem Verkauf von recycelten Materialien zur Finanzierung des Systems (von Eye, 2023).

Die Interregionale Verpackungskommission (IRPC) bleibt die zentrale Regulierungsbehörde für die erweiterte Herstellerverantwortung und ist für die Akkreditierung, Überwachung und Durchsetzung zuständig (EEA, 2022d). Die IRPC kann Geldstrafen verhängen oder Strafverfahren einleiten, wenn PROs ihren Verpflichtungen nicht nachkommen (EEA, 2022d). Laut der Europäischen Umweltagentur sind die Zuständigkeiten zwar klar definiert und es gibt Unterstützungsmechanismen für Kommunen, aber es gibt keine direkten Konsequenzen für die zuständigen Kommunalbehörden, wenn die nationalen Ziele nicht erreicht werden. (EEA, 2022d).

3.4.4 Innovation

Belgien wendet eine Ökomodulation an, bei der für leicht recycelbare Materialien niedrigere Gebühren und für schwer oder nicht recycelbare Materialien höhere Gebühren erhoben werden (Europäische Umweltagentur 2022). Obwohl die flämische Regierung die Einführung eines Pfandsystems im Jahr 2022 vorgeschlagen hat (Steffens, 2022), gibt es in Belgien derzeit kein nationales Pfandrückgabesystem. Es gibt jedoch ein freiwilliges DRS für bestimmte Arten von Mehrwegverpackungen, wie z. B. Getränkeglasflaschen (EEA, 2025a). Unabhängig von der nationalen Debatte zu diesem Thema (Tugran, 2024) könnte das SUPD-Ziel von 90 % für Einweg-Plastikflaschen die Einführung eines DRS erzwingen, wenn das Ziel nicht erreicht wird. Die Sammelquoten sind allerdings hoch und das SUPD-Sammelziel für 2025 wurde mit 78 % bereits 2023 erreicht (von Eye, 2023).

Fost Plus investiert in die Modernisierung der Sortieranlagen, um neue Recyclingmärkte zu unterstützen, darunter auch für komplexere Kunststofffraktionen (Fost Plus, 2024). Das monopolistische und vollkostenbasierte PRO-Modell Belgiens bietet einen konsistenten Service und relativ hohe Recyclingquoten. Aufgrund seiner monopolistischen Struktur kann es jedoch weniger marktbasierte Anreize für kontinuierliche Innovationen in den Bereichen Sammlung, Sortierung oder Verpackungsdesign bieten.

3.5 Spanien

Das spanische EPR-System für Verpackungen hat traditionell als Quasi-Monopol funktioniert, wobei der Markt von zwei großen gemeinnützigen PROs dominiert wurde: Ecoembes, einer gemeinnützigen PRO, die für Leichtverpackungen, einschließlich Kunststoffverpackungen und PPK, zuständig ist, und Ecovidrio, die Glasverpackungen verwaltet (EEA, 2022c). Jede PRO hat sich auf ihren jeweiligen Materialstrom spezialisiert, was bedeutet, dass es jahrzehntelang keinen wirklichen Wettbewerb zwischen den PROs gab, da jede in ihrem Bereich ein eindeutiges Materialmonopol innehatte. Die neue spanische Abfall- und Verpackungsgesetzgebung (Königliches Dekret 1055/2022) führt mehrere wesentliche Änderungen am EPR-System ein. Der Geltungsbereich der EPR wurde erweitert und umfasst nun alle Verpackungsarten, einschließlich gewerblicher und industrieller Verpackungen ab 2025, und nicht mehr nur Haushaltsverpackungen (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2024).

Zudem benötigen PROs nun auch nur noch eine einzige Genehmigung der Autonomen Gemeinschaft, in der sie ihren Sitz haben. Diese ist für das gesamte Land gültig und ersetzt das bisherige System mehrerer regionaler Genehmigungen. Die erste neue PRO, die auf der Grundlage des Königlichen Dekrets 1055/2022 tätig wurde, ist Procircular, eine gewinnorientierte PRO, die 2024 gegründet wurde (LEKO, 2023). Sie steht für Spaniens aktiven Wandel weg von einem Monopol hin zu einem wettbewerbsorientierten EPR-System für Haushaltsverpackungen.

Im Jahr 2024 hatte der neue Wettbewerber fast keinen Marktanteil, was sich aber 2025 änderte. Die Ergebnisse und vollständigen Auswirkungen der Marktliberalisierung spiegeln sich noch nicht in den Daten wider, die Ergebnisse dieser Studie spiegeln daher noch die früher etablierte Monopolstruktur Spaniens.

3.5.1 Recyclingquoten

Wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht, weist Spanien eine vergleichsweise mittlere Umweltleistung auf, wobei Haushaltsverpackungen wie Glasverpackungen (72,3 %), PPK-Verpackungen (78,3 %) und Kunststoff (51,5 %) zu nennen sind. Diese Quoten übertreffen die jeweiligen EU-Ziele für 2025 (EEA, 2025b; Eurostat, 2025a).

Material	Spanische Recyclingquoten ⁹ (2022/10) [%]	PPWR-Ziele 2025 [%]
Kunststoff	51,5	50
Glas	72,3	70
PPK	78,3	75

Tabelle 7: Recyclingquoten in Spanien (Eurostat, 2025a)

3.5.2 Gebührenstruktur und Kosten

EPR-Gebühren müssen auf der Grundlage von Produkteigenschaften wie Haltbarkeit, Reparierbarkeit, Wiederverwendbarkeit, Recyclingfähigkeit und Gehalt an gefährlichen Stoffen unter Berücksichtigung des Lebenszyklusansatzes angepasst werden. Bei leichten Materialien wird jede Verpackungskomponente entsprechend ihrem Material separat berechnet, und Verbundverpackungen werden nach dem vorherrschenden Material bewertet. Im Jahr 2019 machten diese Herstellerbeiträge etwa 85 % der Einnahmen von Ecoembes aus, die restlichen 15 % stammten aus dem Verkauf von recycelten Materialien (Ahlers et al., 2021).

Im Jahr 2019 entfielen etwa 36,5 % der Gesamtausgaben von Ecoembes in Höhe von rund 577,7 Millionen Euro auf die Erstattung der Kosten für die getrennte Sammlung an die lokalen Behörden, was etwa 138 Euro pro gesammelter Tonne entspricht (Ahlers et al., 2021). In den letzten Jahren sind EPR-Gebühren deutlich gestiegen. Ecoembes hat die Gebührensätze sowohl 2020 als auch 2021 um durchschnittlich 25 % erhöht, insbesondere für flexible Kunststoffe, deren Beiträge sich fast verdoppelt haben (Ahlers et al. 2021). Im Jahr 2024 belief sich der Durchschnittspreis für Hersteller pro Tonne Kunststoff auf 901 €, für Glas auf 49 € und für PPK auf 138 € (Recyda, 2025). Einige Interessengruppen haben Bedenken hinsichtlich der Undurchsichtigkeit sowohl der Berichterstattung über Sammel- und Recyclingdaten als auch der Berechnung der Gebühren zum Ausdruck gebracht (Ahlers et al., 2021).

Spanien betreibt insgesamt 97 Sortier- und Behandlungsanlagen für Verpackungsabfälle, von denen die meisten in öffentlicher Hand sind und entweder direkt von lokalen Behörden oder indirekt von privaten Unternehmen im Rahmen von Konzessionsverträgen betrieben werden. Diese fragmentierte Struktur mit vielen kleineren Anlagen steht im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern und führt zu erheblichen Nachteilen. Die begrenzte Größe der einzelnen Anlagen verhindert Skaleneffekte, die bei der Sortierung und Behandlung von Verpackungsabfällen besonders wichtig sind, da moderne Sortiertechnologien hohe Investitionskosten erfordern, die sich nur bei größeren Durchsatzmengen amortisieren. Darüber hinaus erschwert die dezentrale Struktur die Umsetzung einheitlicher Standards (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2024). Dies könnte ein Kostentreiber sein, der zusammen mit der Monopolstellung der PROs und der Fragmentierung unter den Kommunen zu relativ hohen Kosten für die Hersteller in Spanien führt, während die Recyclingquoten hinter denen der europäischen Vorreiter zurückbleiben.

⁹ Bezieht sich auf die Gesamtmengen an Haushaltsverpackungen, die bei den PROs lizenziert sind (wie von Ecoembes gemeldet), nicht auf die Gesamtmarktmengen.

¹⁰ Für Spanien liegen keine aktuelleren Zahlen vor.

3.5.3 Systemgestaltung und Governance

Insgesamt sind die Hersteller verpflichtet, EPR-Gebühren an quasi-monopolistische PROs zu entrichten, die sich nach Art und Gewicht richten. Die PROs finanzieren das EPR-System, wobei sie die gesamten Kosten für die getrennte Sammlung, den Transport und die Behandlung von Verpackungsabfällen tragen und gleichzeitig die Einnahmen aus Wiederverwendung, Recycling und nicht beanspruchten Pfandbeträgen berücksichtigen (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2024). Die Sammlung von Leichtverpackungen wird jedoch in der Regel von den lokalen Behörden durchgeführt, während die überwiegende Mehrheit der Vereinbarungen im Falle von Glas die Sammlung an Ecovidrio vergibt. (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2024)

Das Königliche Dekret 1055/2022 führte eine strengere Durchsetzung der EPR mit klaren Sanktionen bei Nichteinhaltung. Zudem weitet das Dekret EPR-Verpflichtungen auf E-Commerce-Plattformen aus, um Trittbrettfahrern entgegenzuwirken. Das spanische EPR-System stützt sich auf koordinierte Maßnahmen zwischen nationalen, regionalen und lokalen Behörden sowie PROs. Das Ministerium für ökologischen Wandel und demografische Herausforderungen (MITECO) ist für die nationale Politik und die Koordinierung des Systems zuständig. MITECO hat den Vorsitz in der Koordinierungskommission für Abfall, in der die autonomen Gemeinschaften (Comunidades Autónomas), Spaniens kommunale Behörden, und (Regierungs-)Vertreter zusammenkommen, um eine harmonisierte Umsetzung und den Informationsaustausch sicherzustellen (EEA, 2022c).

In Spanien liegen die Zuständigkeiten für die Abfallwirtschaft hauptsächlich bei den kommunalen Behörden (Comunidades Autónomas) (EEA, 2022c). Die Autonomen Gemeinschaften genehmigen und beaufsichtigen die PROs, setzen EPR-Verpflichtungen durch und überwachen die regionale Abfallwirtschaft. (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2024) Die kommunalen Behörden sind für die Bereitstellung und den Betrieb von Abfallsammelsystemen, einschließlich der getrennten Sammlung von Verpackungsabfällen, verantwortlich und müssen lokale Abfallgebühren festlegen, die die tatsächlichen Verwaltungskosten reflektieren (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2024).

3.5.4 Innovation

Das spanische EPR-System verlangt derzeit nach Verpackungsmaterial differenzierte Gebühren. Die neue Verordnung schreibt vor, dass die Herstellergebühren nicht nur wie bisher nach Gewicht und Material, sondern auch unter Berücksichtigung der Umwelteigenschaften der Verpackung moduliert werden müssen (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2024). Die Verordnung verlangt einen Produktlebenszyklusansatz für die Gebührenmodulation und ermutigt die Hersteller, Verpackungen zu entwerfen, die leichter zu recyceln sind, weniger gefährliche Stoffe enthalten und besser wiederverwendbar oder langlebiger sind (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2024). Neben der Öko-Modulation hat das spanische EPR-System für Verpackungen bemerkenswerte Fortschritte im Bereich der Innovation erzielt, insbesondere durch die Aktivitäten von Ecoembes. Diese PRO betreibt ein spezielles Innovationszentrum, das sich auf die Entwicklung neuer Lösungen für Verpackungsdesign, Sortierung und Recycling konzentriert (Ahlers et al., 2021; Ecoembes, 2024). Das Zentrum unterstützt auch Forschungs- und Entwicklungsprojekte in Zusammenarbeit mit Universitäten, Technologieinstituten und privaten Unternehmen mit dem Ziel, die Recyclingfähigkeit zu verbessern, den Materialverbrauch zu reduzieren und Ökodesign zu fördern (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2024). Darüber hinaus könnte die geplante Einführung eines Pfandrückgabesystems für Getränkebehälter --falls die zunächst für 2023 und dann für 2027 vorgesehenen SUPD-Trennsammelziele nicht erreicht werden -- in den kommenden Jahren weitere Innovationen anregen (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2024).

Es gibt aber nach wie vor Verbesserungsbedarf in Bezug auf die Transparenz des System, einschließlich Bedenken hinsichtlich der Gebührenstrukturen (Ahlers et al., 2021). Trotz der Verwendung eines Vollkostenmodells wird das Innovationspotenzial Spaniens durch seine traditionell monopolistische Marktstruktur etwas eingeschränkt (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2024). Die Zukunft wird zeigen, ob die erfolgte Marktöffnung aufgrund des neuen Wettbewerbsumfelds für die etablierten PROs zu einer Kostensenkung führen kann.

3.6 Die Niederlande

Das EPR-System für Verpackungen in den Niederlanden wurde im Rahmen des Verpackungsmanagement-Dekrets 2014 und damit verbundener Vorschriften eingeführt, die verbindliche EPR-Verpflichtungen und -Ziele festlegen (EEA, 2025c). Auf nationaler Ebene wird das System von einer einzigen PRO, Verpact, betrieben, die 2024 aus der Fusion des Verpackungsabfallfonds (Afvalfonds Verpakkingen) mit seinen Durchführungsstellen hervorgegangen ist (Verpact, 2023). Die Hersteller finanzieren das System über einen Beitrag zur Verpackungsabfallentsorgung. Für Kunststoffgetränkeflaschen und Metalldosen existiert ein Pfandrückgabesystem (EUROPEN, 2025b; Verpact, 2023).

3.6.1 Recyclingquoten

Im Jahr 2023 meldeten die Niederlande eine Gesamtverpackungsrecyclingquote von 75 % mit einem kombinierten Anteil an recycelten oder wiederverwendeten Verpackungen von 88 % (Verpact, 2023). Nach Materialien aufgeschlüsselt lagen die gemeldeten Quoten bei Kunststoff bei 49 %, bei Glas bei 81 % und bei PPK bei 89 % (Verpact, 2023). Diese Ergebnisse übertreffen die EU-Ziele für 2025 für Glas (70 %) und PPK (75 %), Kunststoffe lagen nur knapp unter dem Ziel für 2025 (50 %). Die Gesamtziele der EU liegen bei 65 % (2025) und 70 % (2030) (Verpact, 2023).

Bei Kunststoffgetränkeflaschen lag die Sammelquote im Pfandsystem 2023 bei 74 % (Verpact, 2023). Nach der EU-Richtlinie über Einwegkunststoffe müssen die Mitgliedstaaten bis 2025 eine getrennte Sammlung von 77 % und bis 2029 von 90 % erreichen (Richtlinie (EU) 2019/904).

Material	Niederländische Recyclingquoten (2023) ¹¹ [%]	PPWR-Ziele der EU für 2025 [%]
Kunststoff	51,9 (gewichtete durchschnittliche Recyclingquote einschließlich PET-Flaschen)	50
Glas	81	70
PPK	89	75

Tabelle 8: Recyclingquoten in den Niederlanden (Verpact, 2023)

3.6.2 Gebührenstruktur und Kosten

Das niederländische EPR-System für Verpackungen basiert auf einem Vollkostenmodell: alle Systemkosten werden von den Herstellern über den Beitrag zur Verpackungsabfallbewirtschaftung (PWWC) gedeckt. Die Gebühren für Kunststoffverpackungen sind von den Eigenschaften der Verpackung abhängig, wobei Verpact Ökomodulationsmaßnahmen anwendet, um recyclinggerechtes Design zu fördern (Verpact, 2025a). Darüber hinaus gibt es ein Pfandsystem, das für 0,5-Liter-PET-Flaschen und Aluminium-/ Stahlkanister gilt. Im April 2023 wurde neben den bestehenden Flaschenpfanden ein Pfand von 0,15 € für Dosen eingeführt (Verpact, 2023).

Die durchschnittlichen Kosten für Kunststoff (unter Berücksichtigung der DRS-Kosten), Glas und PPK betragen jeweils 701 €/Tonne, 103 €/Tonne und 19 €/Tonne (Recyda, 2025). Die berechneten Gebühren spiegeln die Kosten von Verpact pro Materialart für die Sammlung, Sortierung, Verarbeitung, Vermarktung und allgemeine Systemkosten wider. Diese umfassen auch die Überwachung, die Vermeidung von Abfall und die Finanzierung des niederländischen Instituts für nachhaltige Verpackungen (Kennisinstituut Duurzaam Verpakken, KIDV), das Beratung und Forschung zu nachhaltigen Verpackungen und Innovationen anbietet (Verpact, 2023).

¹¹ Recyclingquote basierend auf der Gesamtmenge der in den Niederlanden in Verkehr gebrachten Haushaltsverpackungen.

Im Jahr 2023 beliefen sich die ausgewiesenen Gesamtkosten des gemeinnützigen Systems für die Hersteller auf 500 Millionen Euro (ohne Pfand). Eine Kostenaufschlüsselung für 2022 ergab, dass die Einnahmen niedriger waren als die tatsächlichen Kosten, was zu einem Betriebsdefizit von 12 Millionen Euro führte, das durch Rücklagen aus den Vorjahren ausgeglichen wurde, sodass ein positiver Saldo von 1 Million Euro verblieb (Verpact, 2025b).

3.6.3 Systemgestaltung und Governance

Das niederländische EPR-System für Verpackungen funktioniert nach einem Single-PRO-Modell, wobei Verpact als autorisierte PRO fungiert. Hersteller und Importeure, die Verpackungen auf den niederländischen Markt bringen, sind verpflichtet, sich bei Verpact zu registrieren und den Beitrag zur Verpackungsabfallentsorgung (PWMC) zu entrichten, aus dem die Kosten für die Sammlung, Sortierung und Verwertung finanziert werden (EEA, 2025; Freeman, 2025; Verpact, 2025b).

Die Gemeinden sind gesetzlich für die Sammlung von Verpackungsabfällen aus Haushalten verantwortlich. Sie organisieren Dienstleistungsmodelle, beauftragen Logistik- und Sortieranbieter und melden die gesammelten Mengen. Die Gemeinden erhalten von Verpact eine finanzielle Entschädigung zur Deckung der Kosten für diese Dienstleistungen (EEA, 2025; Freeman, 2025; Verpact, 2025b). Private Unternehmen können von den Kommunen oder in bestimmten Fällen von der PRO mit der Durchführung von Sammel- und Behandlungsmaßnahmen beauftragt werden (Verpact, 2025b).

Die Aufsicht obliegt dem Ministerium für Infrastruktur und Wasserwirtschaft (Rijkswaterstaat), das die Berichte der Hersteller entgegennimmt, und der Aufsichtsbehörde für Umwelt und Verkehr (ILT), die für die Kontrolle der Einhaltung der Vorschriften und deren Durchsetzung zuständig ist (EEA, 2025; Human Environment and Transport Inspectorate, n.d.).

3.6.4 Innovation

Im Jahr 2024 führte Verpact ein überarbeitetes System zur Modulation der Kunststoffgebühr („Fee Modulation Plastic 2.0“) ein, das ab 2025 gilt. Dieser Mechanismus gewährt Rabatte von bis zu 0,50 € pro Kilogramm für Kunststoffverpackungen, die bestimmte Kriterien für recyclinggerechtes Design erfüllen, wie z. B. die Verwendung geeigneter Farben oder die Einarbeitung von Post-Consumer-Rezyklaten (Verpact, 2025a). Durch eine Fusion im Jahr 2024 wurden die Funktionen des ehemaligen Verpackungsabfallfonds (Afvalfonds Verpakkingen) und der damit verbundenen Durchführungsstellen, darunter das Niederländische Institut für nachhaltige Verpackungen in Verpact (Verpact, 2023) zusammengefasst. Das KIDV bietet weiterhin Forschung, Beratung und Anleitung zu nachhaltigem Verpackungsdesign und Innovation innerhalb des Systems an.

In Bezug auf die Governance sind die Hersteller weiterhin verpflichtet, Daten zu in Verkehr gebrachten Verpackungen und zur Einhaltung der Vorschriften an die zuständige Behörde zu melden, während die Aufsichtsbehörde für Umwelt und Verkehr (ILT) die Durchsetzung überwacht.

3.7 Österreich

Österreich betreibt ein wettbewerbsorientiertes, landesweites Multi-PRO-EPR-System für Verpackungen, das im Abfallwirtschaftsgesetz (AWG 2002) und in der Verpackungsverordnung verankert ist. Die Gemeinden und Gemeindeverbände organisieren die Sammlung in den Haushalten; sobald die Materialien an das vertraglich vereinbarte System geliefert werden, gehen der Materialbesitz und die Verantwortung für die Einhaltung der Vorschriften auf die PROs über. Die Aufsicht über das System obliegt dem Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), während die Verpackungskordinierungsstelle (VKS) als zentrale Koordinierungs-/ Clearingstelle fungiert (EEA, 2022).

Seit der Markttöffnung im Jahr 2015 sind mehrere zugelassene PROs (darunter Altstoff Recycling Austria – ARA) nach gemeinsamen Regeln und unter der Koordination der VKS tätig. Die Finanzierung erfolgt nach dem Vollkostenprinzip: Die Hersteller finanzieren über die PROs die gesamten Kosten für die Sammlung, Sortierung und Verwertung, einschließlich der Entschädigung für Verpackungen, die im kommunalen Restmüll anfallen. Die Genehmigung, Berichterstattung und Durchsetzung sind gesetzlich und in den Leitlinien des Bundes festgelegt (BMK, 2025; Umweltbundesamt, 2024a).

3.7.1 Recyclingquoten

Wie Tabelle 9 zeigt, lag die Gesamtverpackungsrecyclingquote in Österreich im Jahr 2023 bei 26,9 % für Kunststoff, 79,6 % für PPK und 83,3 % für Glas.(BMK, 2025). Zur EU-weiten Vergleichbarkeit weist das EEA-Profil 2025 für Österreich (unter Anwendung der harmonisierten Vorschriften für die Zeit nach 2020) für 2022 eine Gesamtquote von 66 % und eine Kunststoffquote von 25 % aus und stellt fest, dass Österreich die EU-Ziele für 2025 für Gesamtverpackungen, PPK und Glas erreicht, während Kunststoff (und Aluminium) weiterhin unter ihren materialspezifischen Zielen liegen (EEA, 2025a).

Seit den Zielen für 2025 gelten für die Berichterstattung in der EU strengere, harmonisierte Vorschriften (einschließlich angepasster Quoten für Kunststoff/Holz und der Berücksichtigung der Recyclingleistung), wodurch die gemeldeten Quoten im Vergleich zu älteren Reihen niedriger ausfallen können. Um die Sammel- und Recyclingquoten zu erhöhen, hat Österreich (i) ein Pfandrückgabesystem für Einweg-PET-Flaschen und Metalldosen ab dem 1. Januar 2025 (Pfand 0,25 € für 0,1–3,0 l) eingeführt und (ii) die Hausmüllsammlung harmonisiert, sodass ab 2025 nach Pilotprojekten in den Bundesländern im Jahr 2023 Kunststoff und Metalle bundesweit gemeinsam gesammelt werden(RIS, 2023).

Material	Recyclingquote in Österreich ¹² (2023) [%]	PPWR EU-Ziel 2025 [%]
Kunststoff	26,9	50
Glas	83,3	70
PPK	79,6	75

Tabelle 9: Österreichische Recyclingquoten (2023) mit EU-Zielen (2025) (BMK, 2025)

3.7.2 Gebührenstruktur und Kosten

Die österreichische Verpackungs-EPR folgt dem Prinzip der vollständigen Kostendeckung. Die Hersteller finanzieren über ihre PROs die angemessenen Kosten für die Sammlung, Sortierung und Verwertung von Haushaltsverpackungen und entschädigen die Gemeinden für Verpackungen, die im Restmüll anfallen. Diese Anforderungen sind im Rechtsrahmen festgelegt und werden durch unabhängige Bewertungen und Briefings bestätigt (Gesamte Rechtsvorschrift für Abfallwirtschaftsgesetz 2002/2025; Rechnungshof Österreich, 2022b).

Die Höhe der Gebühren wird von jeder zugelassenen PRO festgelegt, was zu Wettbewerb und gewissen Preisunterschieden je nach Material und Abfallstrom führt. Für die Einhaltung der Vorschriften im Jahr 2025 weisen die in dieser Studie verwendeten Gebührenordnungen Spannen von etwa 930 bis 990 Euro pro Tonne für Kunststoff und etwa 97 bis 102 Euro pro Tonne für Glas auf. Diese Beispiele spiegeln die von den PROs veröffentlichten Herstellergebühren wider und stehen im Einklang mit dem Wettbewerbsumfeld in Österreich(ARA, 2025; Reclay Österreich, 2025).

¹² Die Gesamtmenge, auf der diese Recyclingquote basiert, ist die Menge der in Österreich in Verkehr gebrachten Haushaltsverpackungen.

Auf Systemebene zeigen die Angaben für 2022 jährliche Ausgaben in Höhe von rund 205 Millionen Euro für Sammlung, Sortierung, Behandlung, kommunale Entschädigung, Koordination (VKS), Gemeinkosten und Forschung und Entwicklung, die durch Herstellergebühren finanziert werden. Dies steht im Einklang mit dem Grundsatz der vollständigen Kostendeckung und der von den wichtigsten PROs erklärten nicht gewinnorientierten Tariflogik (ARA, 2025).

3.7.3 Systemgestaltung und Governance

Das österreichische EPR-System für Verpackungen basiert auf einer Aufgabenteilung zwischen Kommunen und PROs. Kommunen und Gemeindeverbände organisieren die Sammlung von Papier, Glas, Kunststoff und Metallen an der Straße und an Sammelstellen für Haushalte. Die gesammelten Materialien werden dann an zugelassene PROs weitergeleitet, die zum Zeitpunkt der Lieferung das Eigentum und die Verantwortung für die Einhaltung der Vorschriften übernehmen. Die PROs finanzieren die Sortierung, das Recycling, die Berichterstattung und die Behandlung gemäß den nationalen und EU-Zielen (Rechnungshof Österreich, 2022b; VKS, 2025).

Die Verpackungskoordinierungsstelle (VKS) fungiert als zentrale Clearingstelle, die den PROs Verpackungsmengen zuweist, für Marktgleichheit sorgt und die Auditprozesse überwacht. Das BMK behält die behördliche Aufsicht und genehmigt die Lizenzen der PROs, während das Umweltbundesamt die technische Überwachung, Datenerfassung und Konformitätskontrolle übernimmt (BMK, 2025; Umweltbundesamt, 2024a). Die Governance ist in einem klaren Rechtsrahmen verankert (AWG 2002; Verpackungsverordnung), der Anforderungen an die Lizenzierung, Berichterstattung und Einhaltung festlegt (Gesamte Rechtsvorschrift für Abfallwirtschaftsgesetz 2002/2025).

Der österreichische Markt wurde 2015 liberalisiert, wodurch das bisherige Quasi-Monopol der ARA beendet wurde. Heute sind mehrere konkurrierende PROs (z. B. ARA, Reclay Österreich, Interseroh, Bonus Holsystem) unter der Koordination der VKS tätig. Der Wettbewerb hat zu einer gewissen Gebührendifferenzierung geführt, aber alle PROs müssen eine flächendeckende Versorgung gewährleisten und die gleichen Verpflichtungen erfüllen (ARA, 2025; Reclay Österreich, 2025).

Tatsächlich ist die Situation in Österreich vergleichbar mit der Vergangenheit in Deutschland: Nach der Öffnung des Marktes für Wettbewerber bleibt der ehemalige Monopolist mit über 50 % Marktanteil weiterhin sehr dominant. Im Jahr 2016 verhängte die EU-Kommission eine Geldstrafe in Höhe von 6 Millionen Euro gegen die ARA, weil sie zwischen 2008 und 2012 Wettbewerber am Zugang zum österreichischen Markt für die Entsorgung von Haushaltsverpackungsabfällen gehindert hatte. Diese Situation hat sich inzwischen geändert, aber die Marktbeherrschung bleibt bestehen und behindert den Wettbewerb, wie der österreichische Rechnungshof festgestellt hat. (Rechnungshof Österreich, 2022a)

3.7.4 Innovation

Österreich kombiniert regulatorische Aufsicht mit schrittweisen Systeminnovationen. Mit der Pfandverordnung (2023) wurde ein landesweites Pfandrückgabesystem für Einweg-PET-Flaschen und Metalldosen eingeführt, das am 1. Januar 2025 in Kraft tritt (Pfand 0,25 € pro Einheit). Diese Maßnahme soll die Rücklaufquoten erhöhen, die Vermüllung reduzieren und eine höhere Qualität des Rezyklats gewährleisten (RIS, 2023). Parallel dazu werden seit 2023 alle leichten Kunststoffverpackungen landesweit gesammelt, und ab 2025 werden Kunststoffe und Metalle gemeinsam im gelben Sack / Tonne gesammelt. Diese Änderungen vereinfachen die Sortierung für Haushalte und sollen die Rohstoffqualität für Recyclinganlagen verbessern (BMK, 2025).

Die PROs haben auch in technische und organisatorische Innovationen investiert. Die ARA berichtet über Projekte zum Polymer-zu-Polymer-Recycling und zur digitalen Verfolgung von Rezyklatströmen, während Reclay Österreich Initiativen zur Integration von Recyclinganteilen in neue Verpackungen und zum Ausbau der Sekundärrohstoffmärkte gestartet hat (ARA, 2022). Von BMK und Branchenakteuren unterstützte Pilotprojekte testen intelligente Sammelsysteme und digitale Plattformen zur Verbesserung der Rückverfolgbarkeit, die mit der umfassenderen Kreislaufwirtschaftsstrategie Österreichs in Einklang stehen (BMK, 2025).

Eine ökologische Differenzierung der Gebühren wird noch nicht systematisch angewendet. Die aktuellen Tarife basieren weiterhin hauptsächlich auf Gewicht und Material, wobei die Differenzierung begrenzt ist (z. B.

Verbundwerkstoffe vs. Monomaterialien). Der Rechnungshof (2022) stellte fest, dass die derzeitigen Gebührenstrukturen in Österreich nur begrenzte Anreize für Ökodesign bieten. Laut Statusbericht 2025 des BMK bereitet Österreich Maßnahmen für eine stärkere Modulation im Einklang mit der bevorstehenden EU-Verordnung über Verpackungen und Verpackungsabfälle vor (Rechnungshof Österreich, 2022b).

3.8 Tschechische Republik

Die tschechische Verpackungsgesetzgebung erlaubt die Gründung mehrerer PROs, und das Gesetz sieht ausdrücklich die Möglichkeit des Wettbewerbs vor (Parlament České republiky, 2001). Trotz dieses Rahmens wurde bisher nur eine einzige PRO, EKO-KOM, zugelassen, was zu einem Marktmonopol geführt hat. Im Jahr 2024 äußerte die Europäische Kommission Bedenken hinsichtlich des Zulassungssystems und verwies auf „erhebliche Eintrittsbarrieren für konkurrierende Unternehmen“. Dazu gehören schwer zu erfüllende Zulassungsvoraussetzungen wie strenge vertragliche und finanzielle Bedingungen sowie die Möglichkeit für EKO-KOM, die Antragsunterlagen potenzieller neuer Marktteilnehmer zu prüfen und zu kommentieren (European Commission, 2024). Folglich ist Tschechien bisher ein monopolistisches System.

3.8.1 Recyclingquoten

Im Jahr 2023 hatten schätzungsweise 99 % der Bevölkerung Zugang zu farbcodierten Sammelstellen oder haushaltsnaher Sammlung, wobei die Kosten von EKO-KOM als zugelassene PRO übernommen werden (EKO-KOM, 2024). Die Verantwortung für die Sammlung liegt weiterhin bei den Kommunen, die private Unternehmen mit der Sammlung und Sortierung beauftragen. Die Kommunen und Auftragnehmer behalten das Eigentum an dem gesammelten Material bis zum Verkauf an Recyclingunternehmen. Ein Pfandsystem für PET-Flaschen und Aluminiumdosen wurde 2023 gesetzlich eingeführt und soll 2026 in Kraft treten. Es wird erwartet, dass dadurch die Sammelquote für Getränkeverpackungen aus Kunststoff auf etwa 90 % steigt und die kommunalen Sammelsysteme entlastet werden (European Topic Centre on Circular economy and Resource Use, 2024). Derzeit verbleiben PET-Flaschen und Aluminiumdosen im EPR-System.

Material	Tschechische Recyclingquoten 2023 ¹³ [%]	PPWR EU-Ziele 2025 [%]
Kunststoff	52,4	50
Glas	77,6	70
PPK	97,9	75

Tabelle 10: Tschechische Recyclingquoten (Ministerstvo životního prostředí, 2023)

3.8.2 Gebührenstruktur und Kosten

Das tschechische EPR-System für Verpackungen ist als Vollkostenmodell konzipiert, wobei EKO-KOM die Kosten für die Abfallbewirtschaftung übernimmt. Die Organisation kümmert sich nicht direkt um Verpackungsabfälle, sondern finanziert die kommunalen Sammel-, Sortier- und Recyclingaktivitäten (EKO-KOM, 2024). Im Jahr 2024 wurden 96,8 % der Kosten von EKO-KOM für die kollektive Einhaltung der Vorschriften aufgewendet. Davon wurden 58,3 % an die Kommunen zur Unterstützung der Sammelnetze und zur Zahlung von Strafen für Vermüllung weitergeleitet und 32,8 % flossen in die Sortierung, Verwertung und das Recycling. Die Überprüfung und Kontrolle von Verpackungs- und Abfallströmen machte 4,5 % der Ausgaben aus, Bildungs- und Kommunikationsmaßnahmen 2,6 % und Verwaltungskosten 1 %. Die Vergütung der Kommunen basiert hauptsächlich auf den Mengen der gesammelten Verpackungsabfälle. Die gemeldeten Herstellergebühren beliefen sich im Jahr 2024 auf etwa 77 € pro Tonne für Glas, 208 € pro Tonne für PPK, 635 € pro Tonne für PET und 922 € pro Tonne für Kunststoffverbundstoffe (PRO Europe, 2024).

¹³ Die Gesamtmenge, auf der diese Recyclingquote basiert, ist die Menge der von EKO-KOM lizenzierten Haushaltsverpackungen.

3.8.3 Systemgestaltung und Governance

Im Jahr 2024 waren mehr als 21.000 Hersteller bei EKO-KOM registriert und 6.202 Gemeinden abgedeckt (EKO-KOM, 2024). Die Gemeinden tragen die rechtliche Verantwortung für die Sammlung, einschließlich der Gestaltung der Dienstleistungen, der Beauftragung von Logistikdienstleistern und der Meldung der gesammelten Gewichte. Sie behalten das Eigentum an den gesammelten Materialien bis zur Übergabe an die Recyclingunternehmen, wobei alle Einnahmen den Gemeinden zufließen. Die Rolle von EKO-KOM beschränkt sich auf die Finanzierung und die Überwachung der Einhaltung der Vorschriften. Die Organisation befindet sich im Besitz von zehn Anteilseignern (sechs Getränkehersteller und vier Verpackungshersteller) und wird von einem neunköpfigen Vorstand geleitet. Sie unterhält außerdem ein Beratungsgremium für Interessengruppen („Rada pro dialog“), um den Dialog mit der Industrie und den Interessengruppen zu fördern (EXPRA, 2024). Das Umweltministerium überwacht das System, während die tschechische Umweltinspektion die Einhaltung der Vorschriften überprüft. Die Strafen für Verstöße oder Trittbrettfahrerverhalten reichen von 50.000 CZK bis 10 Millionen CZK (2.000–410.000 €) (EEA, 2022e).

Wie oben erwähnt, gibt es erhebliche Markteintrittsbarrieren für potenzielle konkurrierende PROs, auch wenn das Verpackungsgesetz in Tschechien dies ausdrücklich zulassen würde. Betrachtet man die Recyclingquoten für Kunststoffe (52,4 %), die den schwierigsten Abfallstrom darstellen, und vergleicht man sie mit den relativ hohen Preisen in Tschechien, auch im Vergleich zur Kaufkraft des Landes, so deutet dies darauf hin, dass bei erhöhtem Wettbewerbsdruck Möglichkeiten zur Kostenoptimierung und Leistungsverbesserung bestehen könnten.

3.8.4 Innovation

Innovationen innerhalb des tschechischen EPR-Systems wurden in erster Linie durch regulatorische Anforderungen und weniger durch den Wettbewerb zwischen PROs gefördert. Die nationalen Recyclingziele stehen im Einklang mit den Anforderungen der EU-Verordnung über Verpackungen und Verpackungsabfälle (PPWR), aber es wurden keine zusätzlichen Ziele auf nationaler Ebene verabschiedet (EEA, 2022e). Zwischen 2015 und 2019 sank die Gesamtverpackungsrecyclingquote auf 71,2 %, stieg seitdem jedoch um 3,8 Prozentpunkte an. Die Kunststoffrecyclingquoten sind seit 2015 weitgehend stabil geblieben. Die Gebührendifferenzierung (Ökomodulation) ist im Vergleich zu Ländern wie Frankreich oder Italien begrenzt. Dennoch wendet EKO-KOM differenzierte Gebühren nach Polymertyp an und unterscheidet zwischen transparentem PET, Verbundwerkstoffen und zwischen Getränke-/Nicht-Getränke- sowie weichen/harten Kunststoffen (PRO Europe, 2024). Für Materialien wie Papier und Glas wird ein fester Satz pro Tonne angewendet.

Im Jahr 2023 wurde vom tschechischen Umweltministerium das landesweite Abfallwirtschaftsinformationssystem 2 (WMIS2) eingeführt, das die Register in einer einzigen Echtzeitplattform zusammenfasst, auf die Kommunen, Auftragnehmer, das Umweltministerium und EKO-KOM Zugriff haben. Das System automatisiert die Berichterstattung, meldet Anomalien und reduziert den Verwaltungsaufwand, wodurch die Datentransparenz verbessert und die geplante Einführung des Pfandsystems unterstützt wird (EKO-KOM, 2024). EKO-KOM führt außerdem ein umfangreiches Kommunikationsprogramm durch, das sich über nationale Medien, Online-Plattformen und Bildungsinitiativen an Hersteller, Kommunen und die breite Öffentlichkeit richtet. Seit 1998 betreibt die Organisation ein schulbasiertes Programm und unterstützt Outreach-Projekte wie spezielle Sortierbeutel, Werbekampagnen und Recycling-Initiativen bei Kulturveranstaltungen¹⁴ (EXPRA 2024).

¹⁴ Siehe z. B. <http://www.jaktridit.cz/> oder <http://www.samosebou.cz/>

4 Effizienz und Leistung

4.1 Analytischer Rahmen

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse einer quantitativen Vergleichsmatrix zur Leistung der EPR-Systeme in den acht analysierten europäischen Ländern vorgestellt und analysiert. Die Bewertung erfolgt anhand standardisierter Leistungsindikatoren innerhalb eines gemeinsamen Bewertungsrahmens. Dieser Ansatz ermöglicht einen belastbaren Vergleich zwischen unterschiedlichen strukturellen, regulatorischen und wirtschaftlichen Kontexten und identifiziert Leistungsunterschiede zwischen monopolistischen und wettbewerbsorientierten Modellen.

Die Analyse zeigt, dass kein einzelner Indikator die Gesamtleistung erfasst. Die Länder schneiden bei den Materialflüssen und Systemkosten unterschiedlich ab. Diese Unterschiede müssen unter Berücksichtigung kontextbezogener Faktoren interpretiert werden, darunter die Höhe der Kostendeckung durch PROs, die geografische Lage und die nationale Kaufkraft, die sich auf die festgestellten Preise auswirken. Um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, werden sowohl quantitative Daten als auch qualitative Merkmale in standardisierte Werte umgerechnet.

Die Vergleichsmatrix bewertet die Leistung in vier Kategorien:

1. **Umweltleistung**
2. **Kosten und Wirtschaftlichkeit**
3. **Systemdesign und Governance**
4. **Innovationsfähigkeit** (technologische, organisatorische und Ökodesign Verbesserungen)

Jede Kategorie umfasst eine Reihe von vier Indikatoren (siehe Tabelle 11), die einzeln bewertet werden.

Kategorie	Indikator	Beschreibung
Umweltleistung	Sammelabdeckung (Haushaltsverpackungen)	Prozentualer Anteil der Haushalte mit Zugang zu Abfallsammeldiensten
	Recyclingquote (Kunststoff)	Verhältnis der recycelten Menge zur auf den Markt gebrachten Menge/ lizenzierten Menge, wie von den entsprechenden nationalen Behörden festgelegt
	Recyclingquote (Glas)	
	Recyclingquote (PPK)	
Kosten und Wirtschaftlichkeit	EPR-Kosteneffizienz (Kunststoff)	Berechneter Indikator für die Kosteneffizienz, siehe unten
	EPR-Kosteneffizienz (Glas)	
	EPR-Kosteneffizienz (PPK)	
	Gesamtsystemkostendeckung	Anteil der durch PRO-Gebühren gedeckten Gesamtsystemkosten (im Gegensatz zu Kommunen, Steuerzahlern oder anderen Quellen)

Systemdesign und Governance	Verantwortung für die Sammlung	Wer kümmert sich um die Abfallsammlung und -sortierung, inwieweit deckt die PRO die gesamte Wertschöpfungskette ab?
	Materialbesitz	Wem gehört das gesammelte Material?
	Überwachung/Durchsetzung	Vorhandensein und Wirksamkeit von Durchsetzungsmechanismen (z. B. Kontrollen, Sanktionen, Überwachung der Einhaltung)
	Datentransparenz	Datentransparenz in Bezug auf Preise und Quoten
Innovation	Innovationspotenzial	Wie EPR-Systeme technologische und operative Verbesserungen vorantreiben.
	Öko-Modulation	Grad, in dem die Gebührenstrukturen der PRO (Öko-Modulation) Anreize für nachhaltige Verpackungen und Recyclingfähigkeit schaffen
	Verbraucherbewusstsein/Aufklärung	Umfang und Wirksamkeit der von PROs durchgeführten Verbraucheraufklärungskampagnen
	Innovation für Ökodesign	Anreize für die Entwicklung nachhaltiger Verpackungen durch EPR-Systeme und Mindeststandards

Tabelle 11 : Leistungskategorien und Indikatoren

Unsere Analyse wendet eine differenzierte Gewichtung an, um die Prioritäten der Bewertung besser widerzuspiegeln. Konkret messen wir der Umweltleistung und der Kosteneffizienz eine größere Bedeutung bei. Sie machen jeweils 30 % der Gesamtpunktzahl aus. Systemdesign, Governance und Innovationsfähigkeit werden jeweils mit 20 % gewichtet. Diese geringere Gewichtung spiegelt den eher qualitativen und inhärent subjektiven Charakter dieser Kriterien wider, da die Bewertung von Systemdesign und Innovation oft eher auf interpretativen Urteilen als auf streng quantitativen Daten beruht. Daher wird ihr Einfluss auf die Gesamtpunktzahl moderiert, um eine ausgewogene und objektive Bewertung zu gewährleisten.

Den Indikatoren werden jeweils quantitative und qualitative Merkmale zugewiesen, die dann in eine Punktzahl von 1 (niedrig) bis 5 (hoch) umgewandelt werden. Bei bestimmten Indikatoren im Zusammenhang mit Umweltleistung und Kosteneffizienz werden diese Punktzahlen zusätzlich mit einem bestimmten Faktor multipliziert, der Kunststoff im Vergleich zu Glas, und PPK stärker gewichtet. Der Grund für diese Gewichtung ist, dass Kunststoff im Allgemeinen größere Herausforderungen und Komplexitäten beim Recycling mit sich bringt und damit den schwierigsten Materialstrom bildet.

Die Punktzahlen werden addiert, um eine Endpunktzahl für jedes einzelne Land zu erhalten. Diese Punktzahl kann als Maß für die Gesamtleistung des Systems eines Landes verstanden werden.

4.2 Umweltleistung

In die Kategorie Umweltleistung fallen die Sammel- und Recyclingquoten für die wichtigsten Materialströme: Kunststoffverpackungsabfälle aus Haushalten, Glasverpackungsabfälle und PPK-Verpackungsabfälle. Die Daten werden von den jeweiligen nationalen Behörden (z. B. von PROs oder zuständigen Umweltbehörden wie dem Umweltbundesamt) bereitgestellt. Es werden nur Daten für Verpackungsabfälle aus Haushalten berücksichtigt.

Sammelquote¹⁵

Die Sammelquote von Verpackungsabfällen aus Haushalten ist ein entscheidender Parameter für die Bewertung der Wirksamkeit nationaler EPR-Systeme. In allen acht untersuchten Ländern weist die Sammelinfrastruktur eine umfassende Abdeckung auf, wobei die Sammelquoten in fast allen Fällen nahezu 100 % erreichen oder sogar übersteigen. Dieser universelle Zugang stellt sicher, dass praktisch alle Haushalte in das Verpackungsabfallmanagementsystem einbezogen werden, wodurch das Potenzial für Materialrückgewinnung und Recycling maximiert wird. Angesichts der durchweg hohen Leistung und der vollständigen Systemabdeckung wurden alle bewerteten Länder mit der Höchstpunktzahl von fünf Punkten für diesen Indikator bewertet.

Recyclingquoten

Die nationalen EPR-Systeme werden naturgemäß insbesondere anhand eines quantitativen Standardindikators gemessen, nämlich des Anteils der recycelten Verpackungsabfälle gemäß den Definitionen in der Richtlinie 94/62/EG über Verpackungen und Verpackungsabfälle und der EU-Abfallrahmenrichtlinie (2008/98).

Die Leistungsanalyse offenbart erhebliche Unterschiede bei den Recyclingleistungen der europäischen EPR-Systeme, wobei sich klare Muster zwischen den verschiedenen Systemstrukturen und nationalen Herangehensweisen abzeichnen. Deutschland stellt aufgrund des Nebeneinanders von EPR und einem Pfandsystem eine besondere methodische Herausforderung dar. Pfandsysteme für PET-Flaschen, Aluminium- und Blechdosen erzielen sehr hohe Rücklaufquoten, wobei PET-Flaschen und Aluminiumdosen bis zu 97,6 % erreichen (Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung, 2025). Diese Materialien werden getrennt vom EPR-Verpackungssystem gesammelt. Die vergleichsweise hohen Pfandgebühren führen zu hohen Rücklaufquoten dieser Materialien, die durch die Getrenntsammlung eine recht homogene Qualität aufweisen. In Ländern ohne Pfandsysteme werden diese Materialien im Rahmen des regulären EPR-Systems verarbeitet. Aus Gründen der Vergleichbarkeit passen wir daher die Recyclingquote an, um den Anteil der durch das DRS recycelten Materialien widerzuspiegeln. Tabelle 12 zeigt das Bewertungsschema für die drei Materialien.

Punktzahl	Kunststoff [%]	Glas [%]	PPK [%]
5 Punkte	65 oder mehr	85 oder mehr	90 oder mehr
4 Punkte	60–64	80–84	87–89
3 Punkte	55–59*	75–79*	84–86*
2 Punkte	45–54	65–74	75–84
1 Punkt	Unter 45	Unter 65	Unter 75

Tabelle 12 : Leistungsbewertung für Recyclingquoten von Kunststoff, Glas und PPK

*Erfüllt das EU-Recyclingziel für dieses Material für 2025

¹⁵ Sammelquote wird in diesem Sinne als Abdeckung verstanden (d.h. wie viele Haushalte Zugang zum Sammelsystem haben), nicht als Getrenntsammelquote, die den Anteil der tatsächlich getrennt gesammelten Abfälle an der Gesamtmenge bezeichnet.

Die Bewertungsschwellen unterscheiden sich je nach Material, da Glas und PPK im Allgemeinen leichter zu sammeln und zu recyceln sind und oft höhere Recyclingquoten als Kunststoff erzielen. Daher werden für Glas und PPK im Vergleich zu Kunststoff höhere Maßstäbe angelegt, was sich auch in den höheren Recyclingzielen der EU zeigt.

Land	Deutsch-land	Frank-reich	Italien	Belgien	Spanien	Nieder-lande	Öster-reich	Tschech-ische Republik
Kunststoff-recycling- quote [%]	76,1 (gewichteter Durchschnitt)	27	47,7	60,8	51,5	51,9 (gewichteter Durchschnitt)	26,9	52,4
Glasrecycling- quote [%]	83	86,0	77,4	97,8	72,3	81,0	83,3	77,6
PPK- Recycling- quote [%]	93,6	69,0	92,3	86,1	78,3	89,0	79,6	97,9

Tabelle 13: Recyclingquoten für verschiedene Haushaltsabfallströme in europäischen Ländern

Bei Kunststoffverpackungen weist Deutschland durchweg die beste Umweltbilanz auf und erreicht durch das Duale System Recyclingquoten von 68,9 % für Kunststoffe. (Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister, 2025a). Bezieht man die PET-Mengen mit ein (die über das separate Pfandsystem gesammelt werden), liegt die gewichtete Quote sogar bei 76,1 %. Dies sind die höchsten Kunststoffrecyclingquoten in Europa. Das deutsche Kreislaufwirtschaftsgesetz von 2012 forderte eine Quote von 65 %, während die EU für Kunststoffverpackungen nur 50 % im Jahr 2025 und 55 % im Jahr 2030 anstrebt.

Belgien weist mit 60,8 % die zweithöchste Kunststoffrecyclingleistung auf (Fost Plus, 2024) und beweist damit, dass monopolistische Systeme gute Umweltergebnisse erzielen können, wenn sie durch eine angemessene Finanzierung und behördliche Aufsicht unterstützt werden. Das Land profitiert vom umfassenden Abdeckungsmodell von Fost Plus und seiner kompakten, dicht besiedelten Geografie, die effiziente Sammelsysteme ermöglicht. Die Tschechische Republik folgt mit einer Recyclingquote von 52,4 % (EEA, 2022e), während Spanien (51,5 %) und die Niederlande (51,9 %) ein moderates Leistungsniveau aufweisen. Italien zeigt mit 47,7 % solide Fortschritte, unterstützt durch den konsortialbasierten Ansatz von CONAI und ausgefeilte Ökomodulationsmechanismen. Frankreich weist mit nur 27 % eine geringe Leistung auf. (Citeo & Adelphi, 2023) Eine überraschend niedrige Zahl, obwohl alle PET-Flaschen in das EPR-System integriert sind.

Das Glasrecycling weist in den europäischen Systemen insgesamt eine starke Leistung auf, wobei die meisten Länder Quoten von über 80 % erreichen, was vor allem auf die inhärente Recyclingfähigkeit von Glas und die etablierte Sammelinfrastruktur zurückzuführen ist. Belgien liegt mit einer außergewöhnlichen Recyclingquote von 97,8 % an der Spitze und zeigt damit die Wirksamkeit einer umfassenden Systemabdeckung. Frankreich folgt mit 89,6 % dicht dahinter und zeigt, dass das EPR-System des Landes bei Glas deutlich besser abschneidet als bei Kunststoff. Die Niederlande (81,0 %) und Österreich (83,3 %) weisen weiterhin solide Leistungsniveaus auf, während Deutschland (83 %), Italien (77,4 %), die Tschechische Republik (77,6 %) und Spanien (72,3 %) moderatere Glasrecyclingquoten aufweisen, was auf Verbesserungspotenzial bei der Sammeleffizienz und Systemoptimierung hindeutet.

Das Recycling von PPK weist die beeindruckendste Gesamtleistung in den untersuchten Ländern auf, wobei mehrere Länder Quoten von über 90 % erreichen. Die Tschechische Republik führt mit einer hervorragenden Recyclingquote von 97,9 %, dicht gefolgt von Deutschland mit 93,6 % und Italien mit 92,3 %, was die Ausgereiftheit der Papierrecyclingsysteme und die hohe Recyclingfähigkeit des Materials belegt. Frankreich weist

mit 75,8 % die niedrigste PPK-Recyclingquote auf, was jedoch immer noch ein respektables Leistungsniveau darstellt. Die durchweg hohen PPK-Recyclingquoten in den meisten Ländern spiegeln gut etablierte Sammelsysteme, eine ausgereifte Recycling-Infrastruktur und den wirtschaftlichen Wert von wiedergewonnenen Papierfasern in Herstellungsprozessen wider.

Land	Sammelquote	Kunststoff Recyclingquote	Glas Recyclingquote	PPK- Recyclingquote	Gesamt (von 20)
Deutschland	5	5	5	5	20
Frankreich	5	1	5	1	12
Italien	5	2	3	5	15
Belgien	5	4	5	3	17
Spanien	5	2	2	2	11
Niederlande	5	2	4	4	15
Österreich	5	1	4	2	12
Tschechische Republik	5	2	3	5	15

Tabelle 14 : Vergleichsmatrix für Umweltleistungen

Tabelle 14 zeigt den ersten Teil der erweiterten Matrix mit den Umweltleistungswerten für jedes Land. Sie umfasst Werte für die Sammlung von Haushaltsverpackungen sowie Recyclingquoten für Kunststoff, Glas und PPK. Alle Länder erreichen bei der Sammlung die volle Punktzahl, was eine umfassende Systemabdeckung belegt. Allerdings gibt es deutliche Unterschiede bei der Recyclingleistung, insbesondere bei Kunststoff, wo nur Deutschland und Belgien hohe Werte erzielen. Deutschland liegt mit der höchsten Gesamtpunktzahl an der Spitze, während Frankreich, Spanien und Österreich durch niedrige Kunststoffrecyclingquoten zurückfallen.

Bei der abschließenden Bewertung für Kunststoff, Glas und PPK wenden wir einen materialspezifischen Faktor an, um die relative Schwierigkeit des Recyclings der einzelnen Materialien widerzuspiegeln. Dieser Faktor basiert auf den Zielen der EU-Verpackungsabfallrichtlinie für 2025, die bei 50 % für Kunststoff, 70 % für Glas und 75 % für PPK liegen, und wird als Kehrwert des Zielprozentsatzes berechnet (z. B. ein Faktor von 2 für Kunststoff, 1,43 für Glas und 1,33 für PPK). Dieser Ansatz stellt sicher, dass anspruchsvollere Materialien wie Kunststoff einen proportional größeren Einfluss auf die Gesamtbewertung haben.

4.3 Kosten und Wirtschaftlichkeit

Die Kosteneffizienz wird hier als Indikator für die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit von EPR-Systemen herangezogen. Sie ist definiert als das Verhältnis der erzielten Recyclingquote zu den bereinigten Kosten pro Tonne, die zu ihrer Erreichung aufgewendet wurden:

$$\text{Kosteneffizienz} = \frac{\text{Recyclingquote (\%)}}{\text{Bereinigte Kosten pro Tonne } \left(\frac{\text{€}}{\text{t}}\right)}$$

Dieser Indikator erfasst sowohl ökologische als auch ökonomische Dimensionen. Ein höherer Wert bedeutet, dass ein System entweder eine bestimmte Recyclingquote zu geringeren Kosten oder höhere Recyclingquoten zu vergleichbaren Kosten erreicht.

Lizenzgebühren werden als Näherungswert für die Kosten herangezogen, da sie letztlich die Kosten widerspiegeln, die den PROs entstehen. In der Praxis sind detaillierte Kostendaten oft nicht verfügbar, insbesondere in wettbewerbsorientierten Systemen, in denen die Offenlegung durch das Geschäftsgeheimnis eingeschränkt ist. Aus diesem Grund wurden die Lizenzgebühren für einen Standardsatz von Verpackungsartikeln erhoben. In wettbewerbsorientierten Systemen wie Deutschland wurde eine gewichtete Durchschnittsgebühr auf der Grundlage des Marktanteils berechnet.

Um die Vergleichbarkeit zwischen den Ländern zu gewährleisten, wurden die Rohkostendaten anhand der Kaufkraftparitäten (PPP) angepasst. Für Länder mit einem Pfandsystem (Deutschland und die Niederlande) ist die Kostengewichtung proportional zum innerhalb des jeweiligen Systems verarbeiteten Volumen. In Deutschland beispielsweise verarbeitet das Duale System fast 1,2 Millionen Tonnen Kunststoff zu angepassten Kosten von 640 €/t, während das DRS rund 400.000 Tonnen zu angepassten Kosten von 437 €/t verarbeitet. Die gewichteten Durchschnittskosten von 589 €/t spiegeln die tatsächliche Kostenstruktur der beiden Systeme wider. Das gleiche Verfahren wurde für die Niederlande angewendet, wo das Pfandsystem nur für 0,5-Liter-PET-Flaschen und Aluminiumdosen gilt (nicht in der Studie berücksichtigt). Für Österreich, das erst im Jahr 2025 ein Pfandsystem eingeführt hat, wurden die gesammelten Materialien und die Pfand-bezogenen Kosten nicht berücksichtigt, da noch keine Daten für das gesamte Jahr vorliegen.

Darüber hinaus decken die von den PROs erhobenen Lizenzgebühren in Ländern wie Italien, Frankreich und Belgien in der Regel nicht die gesamten Betriebskosten des Systems. Ein Teil dieser Kosten wird von den Kommunen subventioniert. In Italien beispielsweise macht dieser Zusatzbetrag etwa 20 % der Gesamtkosten aus, während er in Frankreich im Jahr 2023 bei 17,9 % lag. In Belgien müssen Haushalte PMD-Säcke kaufen, was zusätzlichen Kosten in Höhe von 6 % der Gesamtkosten entspricht. Diese zusätzlichen Kosten werden oft nicht in den offiziellen Budgetzahlen berücksichtigt. Für die Zwecke dieser Analyse wurden diese Prozentsätze zu den Lizenzgebühren für jedes Land hinzugerechnet und die endgültigen Zahlen entsprechend angepasst.

Kosteneffizienz der EPR

Die Punkteskalen für die Kosteneffizienz bei Kunststoff, Glas und PPK sind unterschiedlich, um die einzigartigen Kostenstrukturen und Recyclingherausforderungen jedes Materialstroms widerzuspiegeln.

Punktzahl	Kunststoff	Glas	PPK
5 Punkte	>0,10	>4	>2,5
4 Punkte	0,08 – 0,10	2,5 – 4,0	1,5 – 2,5
3 Punkte	0,06–0,08	1,5 – 2,5	0,7 – 1,5
2 Punkte	0,04 – 0,06	0,5 – 1,5	0,5 – 0,7
1 Punkt	< 0,04	<0,5	<0,5

Tabelle 15 : Leistungsbewertung für Kosteneffizienzzraten

Jede Skala ist auf den tatsächlichen Bereich der Effizienzwerte zugeschnitten, die für das jeweilige Material in den acht Ländern beobachtet wurden, wodurch eine aussagekräftige Unterscheidung zwischen leistungsstarken und leistungsschwachen Ländern gewährleistet ist. Dieser Ansatz ermöglicht ein faires Benchmarking und fördert gezielte Verbesserungen innerhalb jeder Materialart. Die Verwendung einer einzigen Skala für alle Materialien würde die tatsächlichen Unterschiede zwischen den Recyclingsystemen und -kosten nicht erfassen.

Bei der Analyse der Effizienzindikatoren für das Kunststoffrecycling geht Deutschland als klarer Leistungsführer hervor, gefolgt von Italien.

Land	Durchschnittliche Kunststoffrecyclingquote [%]	Bereinigter Durchschnittspreis [€/t]	Kosteneffizienz
Deutschland	76,1	589	0,129
Frankreich	27,0	893	0,030
Italien	47,7	533	0,090
Belgien	60,8	1.310	0,046
Spanien	51,5	979	0,053
Niederlande	51,9	701	0,074
Österreich	26,9	592	0,045
Tschechische Republik	52,4	708	0,074

Tabelle 16: Kosteneffizienz bei der Sammlung von Kunststoffverpackungen in acht Ländern

Die Kosten-Effizienz-Analyse zeigt dramatische Leistungsunterschiede, die stark mit der Systemstruktur und der Wettbewerbsdynamik korrelieren. Deutschland geht als Effizienzführer hervor. Diese außergewöhnliche Leistung resultiert aus der Kombination hoher Recyclingquoten (76,1 % für Kunststoff) bei gewichteten Durchschnittskosten von 589 € pro Tonne. Die Wettbewerbsstruktur unter den zehn PROs sorgt für einen kontinuierlichen Druck zur Kostenoptimierung bei gleichzeitiger Einhaltung der Umweltleistungsstandards.

Italien erzielt eine solide Kosteneffizienz mit einer Kunststoffrecyclingquote von 47,7 % bei bereinigten Kosten von 533 € pro Tonne. Die Niederlande erreichen eine Recyclingquote von 51,9 % durch eine Kombination aus Haus-zu-Haus-Sammlung (PMD) und DRS, allerdings mit höheren spezifischen Kosten. Deutschland, das einzige andere Land in der Studie, in dem neben PET auch ein DRS-System betrieben wird, weist im Vergleich zu den Niederlanden sowohl eine höhere Sammelquote als auch eine größere Kosteneffizienz auf.

Systeme mit monopolistischen Strukturen oder begrenztem Wettbewerb stehen vor erheblichen Herausforderungen hinsichtlich der Kosteneffizienz. Spanien weist trotz einer Recyclingquote von 51,5 % eine relativ geringe Effizienz (0,053) auf, die durch hohe bereinigte Kosten von 979 € pro Tonne bedingt ist, die auf unzureichende Anreize zur Kostenoptimierung innerhalb der historischen Monopolstruktur von Ecoembes zurückzuführen sind. Frankreich erreicht eine relative Effizienz von 0,030, wobei niedrige Recyclingquoten (27 %) mit hohen bereinigten Kosten von 893 € pro Tonne einhergehen. Diese unterdurchschnittliche Leistung spiegelt sowohl die begrenzten Möglichkeiten der Kostendeckung als auch den fehlenden Wettbewerbsdruck zur Systemoptimierung wider.

Belgien stellt eine besondere Herausforderung für die Kosteneffizienzanalyse dar, da es trotz einer guten Recyclingleistung von 60,8 % nur eine relative Effizienz von 0,046 erreicht. Die sehr hohen bereinigten Kosten des Landes von 1.310 € pro Tonne reflektieren die monopolistischen Strukturen, in denen kein

Wettbewerbsdruck zur Kostensenkung vorhanden ist. Dieser Fall veranschaulicht die Zielkonflikte zwischen der Zuverlässigkeit der Systemabdeckung und der Kosteneffizienz, die für verschiedene strukturelle Ansätze charakteristisch sind.

Land	Durchschnittliche Glasrecyclingquote [%]	Bereinigter Durchschnittspreis [€/t]	Kosteneffizienz
Deutschland	88,5	31	2.637
Frankreich	86,0	26	3,312
Italien	77,4	19	4,020
Belgien	97,8	69	1,668
Spanien	72,3	54	1,351
Niederlande	81,0	77	1,058
Österreich	83,3	92	0,908
Tschechische Republik	77,6	83	0,932

Tabelle 17: Kosteneffizienz bei der Sammlung von Glasverpackungen in den acht Ländern

Bei den Altglasmengen liegt Italien an der Spitze, gefolgt von Frankreich. In Italien ist die Recyclingquote mit nur 77 % relativ niedrig, während die meisten der betrachteten Länder über 80 % erreichen, darunter Deutschland, Frankreich, Belgien, die Niederlande und Australien. Dennoch schneidet Italien aufgrund seiner vergleichsweise niedrigen Lizenzkosten gut ab. In Deutschland sind die Preise vergleichsweise hoch, was auch auf das dortige spezielle System der getrennten Altglassammlung zurückzuführen sein könnte. Es ist offensichtlich, dass Italien (oder besser gesagt der Monopolist CONAI) hier ein kosteneffizientes System betreibt, insbesondere für Glas- und PPK-Materialströme. Es sollte jedoch auch beachtet werden, dass PRO in Italien nur 80 % der Gesamtkosten trägt, während der Rest von den Gemeinden getragen wird, anders als in Ländern mit einem Vollkostenmodell.

In einigen Ländern sind die höheren Kosten für die Glassammlung vor allem auf das umfangreiche Netz an Glascontainern zurückzuführen, die sich in der Nähe der Haushalte befinden und häufig geleert werden, um Sauberkeit und Komfort zu gewährleisten. Diese hohe Frequenz und Dichte der Sammelstellen erfordert einen erheblichen logistischen Aufwand sowie erhebliche Ressourcen. Darüber hinaus schreibt das System die getrennte Sammlung von Glas nach Farben (klar, grün und braun) vor, was die Komplexität und die Kosten weiter erhöht, aber eine bessere Materialqualität für das Recycling gewährleistet.

Land	Durchschnittliche PPK- Recyclingquote [%]	Bereinigter Durchschnittspreis [€/t]	Kosteneffizienz
Deutschland	93,6	132	0,707
Frankreich	69,0	331	0,209
Italien	92,3	55	1,671
Belgien	86,1	120	0,718
Spanien	78,3	139	0,564
Niederlande	89,0	14	6,408
Österreich	79,6	177	0,450
Tschechische Republik	97,9	227	0,432

Tabelle 18: Kosteneffizienz in den acht Ländern für PPK

Die Kosten-Effizienz-Analyse für Papier und Karton zeigt erhebliche Unterschiede zwischen den Ländern, die durch die Systemstruktur, die Wettbewerbsdynamik und die Abdeckungsmodelle geprägt sind.

Die Niederlande sind mit Abstand führend in Sachen Effizienz. Sie verbinden eine außergewöhnlich hohe Recyclingquote (89,0 %) mit dem niedrigsten bereinigten Durchschnittspreis von 19 € pro Tonne, was zu einer bemerkenswerten Kosteneffizienz von 6,408 führt.

Auch Italien weist eine starke Kosteneffizienz auf und erzielt eine hohe Recyclingquote (92,3 %) bei vergleichsweise niedrigen bereinigten Kosten von 44 €/Tonne, was einer Kosteneffizienz von 2,089 entspricht.

Deutschland und Belgien weisen beide robuste Recyclingquoten auf (93,6 % bzw. 86,1 %), aber ihre Kosteneffizienzwerte (0,707 für Deutschland und 0,718 für Belgien) werden durch höhere bereinigte Preise (132 €/Tonne für Deutschland, 120 €/Tonne für Belgien) gemildert. In Deutschland tragen die Abholung von Papier an der Grundstücksgrenze (curbside collection) und die hohe Dichte an Sammelstellen zur logistischen Komplexität und zu den höheren Kosten bei.

Spanien, Österreich und die Tschechische Republik weisen niedrigere Kosteneffizienzwerte auf (0,564; 0,450 bzw. 0,432) und stehen jeweils vor Herausforderungen aufgrund höherer bereinigter Preise und nur mäßiger Recyclingquoten. Spanien und Österreich haben höhere Sammelkosten, was trotz einer angemessenen Recyclingleistung die Gesamteffizienz des Systems einschränkt.

Gesamtkostendeckung des Systems

Neben der Kosteneffizienz berücksichtigt die Analyse auch die Gesamtkostendeckung des Systems. Dieser Indikator misst, inwieweit alle Betriebskosten (Sammlung, Sortierung, Recycling, Verwaltung) durch Herstellergebühren gedeckt sind. Ein System mit vollständiger Kostendeckung wird aus mehreren Gründen allgemein als vorteilhafter angesehen als ein System mit Kostenteilung. Die vollständige Kostendeckung stellt sicher, dass die Hersteller die volle Verantwortung für die ökologischen und finanziellen Auswirkungen von Verpackungsabfällen tragen, was einen starken Anreiz für Innovationen und Abfallreduzierung schafft. Außerdem sorgt sie für eine größere finanzielle Stabilität und Vorhersehbarkeit des Systems, da es nicht von variablen kommunalen oder staatlichen Subventionen abhängig ist. Dieser Ansatz unterstützt das Verursacherprinzip, fördert die Effizienz und verringert das Risiko einer Unterfinanzierung oder einer Kostenverlagerung auf die Steuerzahler. Im Gegensatz dazu könnten Kostenteilungsmodelle die Verantwortung

der Hersteller verwässern, Anreize für Verbesserungen verringern und möglicherweise die Finanzierung des Systems weniger transparent und zuverlässig machen.

In der Matrix werden 5 Punkte vergeben, wenn die Gesamtkosten des Systems vollständig durch Herstellergebühren gedeckt sind, wie dies in Ländern wie Deutschland der Fall ist. In Belgien müssen die Bürger jedoch für PMD-Säcke bezahlen, sodass das System nicht vollständig durch Herstellergebühren gedeckt ist und daher mit 4 Punkten bewertet wurde. Bei nur teilweiser Deckung (wie in Frankreich und Italien, wo die Hersteller 82 % bzw. 80 % der Kosten tragen) wird die Punktzahl auf 3 Punkte reduziert.

Die endgültige Matrix für den Abschnitt Kosteneffizienz (Tabelle 19) bietet einen vergleichenden Überblick über die Kosteneffizienz von EPRs und die Systemfinanzierung in acht europäischen Ländern. Sie bewertet die Leistung jedes Landes in drei Materialströmen (Kunststoff, Glas und PPK) durch die Vergabe von Punkten auf der Grundlage der Kosteneffizienz, wobei höhere Punkte eine höhere Effizienz anzeigen.

Land	Kosten-effizienz der EPR für Kunststoff	EPR-Kosten-effizienz für Glas	EPR-Kosten-effizienz für PPK	Gesamt-deckung der Systemkosten	Gesamt (von 20)
Deutschland	5	4	3	5	17
Frankreich	1	4	1	3	9
Italien	4	5	4	3	16
Belgien	2	3	3	4	12
Spanien	2	2	2	5	11
Niederlande	3	3	5	5	16
Österreich	2	2	1	5	10
Tschechische Republik	3	2	1	5	11

Tabelle 19 : Vergleichsmatrix für Kosteneffizienz

Bei der Kosteneffizienz der EPR für Kunststoff sticht Deutschland mit der höchsten Punktzahl von 5 hervor, was gemäß der angewandten Skala die höchste Effizienz (niedrigere Kosten pro Ergebnis) anzeigt. Bei Glas erzielen Italien und Frankreich hier hohe Punktzahlen. Bei PPK erreichen die Niederlande und Italien beide die höchste Punktzahl von 5, was eine höhere Effizienz im Vergleich zu ihren Mitbewerbern widerspiegelt.

Bei der Deckung der Gesamtkosten des Systems erreichen alle Länder außer Frankreich und Italien 5 Punkte, was bedeutet, dass diese Länder die Systemkosten vollständig durch Herstellergebühren decken und das höchste Maß an Herstellerverantwortung aufweisen.

Betrachtet man die Gesamtpunktzahl, so erreichen Italien und die Niederlande mit 16 Punkten die zweithöchste Gesamtpunktzahl, was eine Kombination aus geringerer Materialeffizienz (höhere Kosten) und vollständiger

Kostendeckung durch die Hersteller widerspiegelt. Auch Deutschland schneidet mit einer Gesamtpunktzahl von 17 Punkten gut ab, was auf die hohe Kostendeckung und relativ hohe Punktzahlen in allen Materialströmen zurückzuführen ist.

Der gleiche materialspezifische Faktor, der auf dem Kehrwert der EU-Recyclingziele für 2025 basiert (z. B. 2 für Kunststoff, 1,43 für Glas, 1,33 für PPK), wird auch auf die Kosteneffizienzindikatoren in der abschließenden Bewertung angewendet, um sicherzustellen, dass anspruchsvollere Materialien einen proportional größeren Einfluss haben.

4.4 Systemgestaltung und Governance

Sammelverantwortung

Dieser Indikator bezieht sich auf die operative Verantwortung für die Sammlung von Verpackungsabfällen. Diese kann bei den PROs (direkte Verantwortung), bei den Kommunen unter Finanzierung durch die PROs (geteilte Verantwortung) oder in Hybridmodellen (mit unterschiedlichen Verantwortlichkeiten je nach Materialstrom oder geografischer Region) liegen. Wenn PROs die operative Verantwortung behalten, können sie hochspezialisierte, optimierte Systeme mit direkten finanziellen Anreizen aufbauen, um die Qualität und Effizienz der Recyclingprodukte zu maximieren, während Kommunen lokale Dienstleister ohne Wettbewerbsdruck oder Materialkompetenz sind, die das System fragmentieren und Skaleneffekte verlieren.

In der Matrixbewertung werden fünf Punkte vergeben, wenn PROs die volle organisatorische und finanzielle Verantwortung für die Sammlung tragen, wie dies in Österreich und Deutschland der Fall ist. Drei Punkte gibt es für eine Aufteilung der operativen Aufgaben: Die Kommunen sammeln, während die PROs den Prozess finanzieren. Die meisten der untersuchten Länder wenden dieses System an, darunter Italien, Belgien, Spanien und die Niederlande. Ein Punkt wird vergeben, wenn die Kommune sammelt und die PRO weniger als 50 % der Kosten trägt.

Materialbesitz

Dieser Indikator gibt an, wer die rechtliche und / oder wirtschaftliche Kontrolle bzw. Verfügungsgewalt über die gesammelten Verpackungsabfälle hat. Hat die PRO Materialbesitz, ermöglicht dies eine direkte Kontrolle über die Recyclingqualität und die Einnahmen, während kommunaler Materialbesitz den PRO in erster Linie eine Finanzierungsrolle zuweist. Diese Eigentumsstruktur hat einen erheblichen Einfluss auf die Anreizsysteme und die Recyclingqualität.

- PROs können die Erlöse aus dem Material direkt zur Senkung der Gebühren verwenden und so unmittelbare Kostenvorteile für die Hersteller schaffen.
- Qualitätskontrolle: Strikte Durchsetzung der Sortier- und Recyclingvorgaben durch vertragliche Verpflichtungen der Dienstleister
- Aufbau stabiler Kundenbeziehungen für Sekundärrohstoffe und strategische Marktentwicklung
- Die PRO behält die vollständige Kontrolle über Materialqualität und -mengen und reduziert Unsicherheiten in der Recyclingkette

Die Punkte in der Bewertung werden entsprechend der Art des Materialbesitzes vergeben. Da der uneingeschränkte Zugang zu den Materialien für PROs einen organisatorischen Vorteil für die Systemeffizienz darstellt, wird hierfür die volle Punktzahl vergeben. Wenn die Gemeinde oder eine andere lokale Behörde die Materialien sammelt und besitzt und später die Eigentumsrechte an die PRO verkauft oder überträgt, wie dies in Belgien der Fall ist, werden drei Punkte vergeben. Wenn die Gemeinden die Materialien sammeln und den Materialbesitz daran behalten, wird ein Punkt vergeben.

Deutschland weist die fortschrittlichste Umsetzung des PRO-Materialbesitzes unter den europäischen EPR-Systemen auf. Alle zehn konkurrierenden PROs behalten den vollständigen Materialbesitz an den gesammelten Wertstoffen und schaffen so direkte finanzielle Anreize für die Recyclingergebnisse. Diese Besitzstruktur ermöglicht es den PROs, die Recycling-Einnahmen direkt zu internalisieren – im Jahr 2023 erzielten die dualen

Systeme geschätzte Materialeinnahmen in Höhe von 180 bis 220 Millionen Euro, die zur Senkung der EPR-Gebühren für die teilnehmenden Unternehmen reinvestiert wurden.(EEA, 2022b)

Die Vorteile des deutschen Materialbesitzmodells gehen über die Erzielung von Einnahmen hinaus. PROs können durch verbindliche Spezifikationen für sortierte Materialien Qualitätsstandards festlegen und durchsetzen und so eine gleichbleibende Recyclingqualität gewährleisten, die den Anforderungen der Industrie entspricht. Dies erleichtert den Aufbau strategischer Marktbeziehungen durch langfristige Kundenverträge, was zu einer Stabilisierung der Recyclingmärkte und einer effektiveren Investitionsplanung führen kann. Der Wettbewerb zwischen den PROs um optimale Recycling-Einnahmen treibt Innovationen in der Sortierqualität und Marktentwicklung voran, wobei PROs, die überlegene Recycling-Partnerschaften aufbauen, wettbewerbsfähigere Gebühren anbieten und Marktanteile gewinnen können.

Das belgische Modell Fost Plus stellt ein Hybridmodell dar, das strategische Kontrolle und operative Delegation in Einklang bringt. Fost Plus behält durch langfristige vertragliche Vereinbarungen die Aufsicht über die gesamte Recyclingkette, während die Sammlung und Sortierung an Kommunen und private Dienstleister delegiert wird. Ein solches System funktioniert ähnlich wie in den meisten europäischen Ländern: Die Kommunen sammeln und sortieren den Abfall und übertragen den Materialbesitz dann bei der Lieferung zum Recycling an die PRO. (EEA, 2022d)

Das italienische CONAI-System zeichnet sich durch ein komplexes konsortialbasiertes Materialbesitzmodell aus, bei dem materialspezifische Konsortien (COMIECO für Papier, COREPLA für Kunststoff) den Materialbesitz teilen. Das System weist erhebliche regionale Unterschiede zwischen Nord- und Süditalien auf. Es ist stark in die etablierten Märkte für Recyclingmaterialien integriert, die die bestehende industrielle Recyclinginfrastruktur Italiens nutzen.(EEA, 2022f)

Frankreich veranschaulicht anhand seines Citeo-Systems die Leistungsbeschränkungen, die mit geteilten Materialbesitz verbunden sind. Citeo, das in erster Linie als Finanzierungsorganisation tätig ist, verteilte im Jahr 2023 rund 855 Millionen Euro an die Kommunen, übte jedoch nur eine begrenzte direkte Kontrolle über die Materialien aus. Über 35.000 Kommunen organisieren unabhängig voneinander die Sammlung, Sortierung und oft auch das Recycling, was zu fragmentierten Recyclingbeziehungen führt, in denen verschiedene kommunale Akteure separate Kundenpartnerschaften aufbauen.(EEA, 2022a)

Diese Struktur hat mehrere Auswirkungen auf die Leistung. Die begrenzte Internalisierung der Einnahmen bedeutet, dass die Recycling-Einnahmen weitgehend bei den Kommunen verbleiben, ohne dass EPR-Gebühren für die Hersteller direkt gesenkt werden. Eine suboptimale Qualitätskontrolle resultiert aus dem indirekten Einfluss von Citeo auf die Sortier- und Recyclingstandards, der nur über die Finanzierungsbedingungen ausgeübt werden kann. Innovationsbarrieren entstehen aufgrund begrenzter direkter Anreize für Technologieinvestitionen, die sich aus eingeschränkten Vereinbarungen zur Umsatzbeteiligung ergeben. Das diskutierte Modell der teilweisen Kostendeckung (80%) in Verbindung mit dem begrenzten Materialbesitz trägt zu suboptimalen Investitionsanreizen bei und erklärt die unterdurchschnittliche Kosteneffizienz Frankreichs bei Kunststoffen.

Auch Spanien und die Niederlande betreiben Systeme mit begrenzten Mechanismen zur Materialkontrolle durch die PROs. Ecoembes finanziert kommunale Systeme ohne umfassende Materialkontrolle, während sich Verpact in den Niederlanden eher auf Kostenoptimierung als auf Umsatzmaximierung konzentriert. Diese Ansätze schränken das Potenzial für eine integrierte Optimierung der Wertschöpfungskette und umfassende Verbesserungen der Systemleistung ein.(EEA, 2022c, 2022g) .

Überwachung und Durchsetzung

Dieser Indikator umfasst Mechanismen zur Kontrolle der Einhaltung der Vorschriften und zur Ahndung von Verstößen. Wirksame Systeme kombinieren regelmäßige Audits, Datenüberprüfungen und Sanktionen, um Trittbrettfahrerverhalten zu verhindern und die Integrität des Systems zu gewährleisten. Je strenger die Überwachung und Durchsetzung, desto höher die Anzahl der vergebenen Punkte.

Italien verfügt über einen robusten Rechtsrahmen mit staatlicher Aufsicht durch das Ministerium für Umwelt und Energiesicherheit (MASE), der klare Durchsetzungsmechanismen durch regelmäßige Audits, Verwaltungsstrafen in Höhe von etwa 2.600 bis 15.500 Euro und die technische Aufsicht durch die ISPRA (die nationale Umweltbehörde) umfasst, die die Datenvalidierung und die Überwachung der Einhaltung sicherstellt. Dieses Niveau erhält 5 Punkte. Das deutsche EPR-System verfügt über einen ähnlich robusten Überwachungs- und Durchsetzungsmechanismus durch die unabhängige Zentrale Stelle Verpackungsregister (ZSVR), die durch regelmäßige Audits, öffentliche Datenberichterstattung, ein öffentlich zugängliches Register und erhebliche Strafen von bis zu 200.000 Euro sowie Verkaufsverbote bei Nichteinhaltung für strenge Einhaltung sorgt.

Datentransparenz

Dieser Indikator bewertet, inwieweit EPR-Systeme offene, überprüfbare und umfassende Berichte über wichtige Leistungskennzahlen wie Recyclingquoten, Materialströme und Preise für Hersteller bereitstellen. Transparente Datensysteme ermöglichen es den Interessengruppen, Verbesserungsmöglichkeiten zu identifizieren und die Rechenschaftspflicht bei der Erreichung von Umweltzielen sicherzustellen. Darüber hinaus hat der Grad der Datentransparenz einen erheblichen Einfluss auf das Vertrauen der Öffentlichkeit sowie auf die Möglichkeit und Qualität der behördlichen Aufsicht.

Die regelmäßige Veröffentlichung detaillierter Materialstromdaten, Recyclingquoten und Kostenaufschlüsselungen erleichtert das Benchmarking von Systemen und die Ermittlung bewährter Verfahren. Die Punkte in der Bewertung werden entsprechend der Vollständigkeit und Zugänglichkeit der Datenberichterstattung vergeben. Die volle Punktzahl erhalten Systeme mit unabhängigen Aufsichtsgremien, die detaillierte, verifizierte Daten zu allen Leistungsindikatoren veröffentlichen und eine klare Kostentransparenz für Hersteller und Öffentlichkeit bieten. Dies ist in Frankreich der Fall, wo alle Kosten (einschließlich der angewandten Ökomodulation) für die Lizenzierung, die Gesamtkosten des EPR-Systems mit den Ausgaben für öffentliche Aufklärungskampagnen, die Abfallsammlung und -sortierung sowie die wichtigsten Indikatoren in Bezug auf die Recyclingquoten ausgewiesen werden.

Drei Punkte werden für Systeme vergeben, die regelmäßig öffentlich Bericht erstatten, auch wenn einige Mängel bestehen bleiben. In Deutschland beispielsweise werden regelmäßig hochwertige Daten zum Materialfluss und zum Recycling sowie detaillierte technische Berichte veröffentlicht. Der Wettbewerbscharakter des EPR-Systems schränkt jedoch die finanzielle Transparenz ein, insbesondere in Bezug auf die Herstellergebühren und andere kostenbezogene Informationen. Da die PROs miteinander konkurrieren, werden detaillierte Finanzdaten nicht in gleichem Maße offengelegt wie in monopolistischen Systemen.

Ein Punkt wird für unzureichende Berichterstattung mit eingeschränktem öffentlichem Zugang oder begrenztem Umfang vergeben.

Land	Sammelverantwortung	Materialbesitz	Überwachung und Durchsetzung	Daten Transparenz	Gesamt (von 20)
Deutschland	5	5	5	3	18
Frankreich	3	3	5	5	16
Italien	3	3	5	5	16
Belgien	3	3	5	5	16
Spanien	3	3	3	1	10
Niederlande	3	3	5	3	14
Österreich	5	3	5	3	16
Tschechische Republik	1	1	3	5	10

Tabelle 20: Vergleichsmatrix für Systemgestaltung und Governance

4.5 Innovation

Die vierte relevante Unterkategorie bewertet die Innovationskraft der jeweiligen nationalen Systeme. Auch hier wurden vier Indikatoren bewertet, die im Folgenden kurz erläutert werden. Die Innovation in den europäischen EPR-Systemen wird anhand eines differenzierten qualitativen Bewertungsrahmens gemessen, der verschiedene Entwicklungsdimensionen berücksichtigt.

Innovationspotenzial

Dieser Schlüsselindikator misst, wie EPR-Systeme technologische und operationale Verbesserungen vorantreiben. In wettbewerbsorientierten Systemen wie Deutschland investieren 10 konkurrierende PROs kontinuierlich in Sortiertechnologien und digitale Tools, um sich Marktvorteile zu verschaffen. PROs mit überlegener Technologie können niedrigere Gebühren anbieten, was direkte finanzielle Anreize für Innovationen schafft. In monopolistischen Systemen wie Frankreich hängt Innovation vom regulatorischen Druck ab, was zu systematischen, aber potenziell langsameren Verbesserungen führt. In wettbewerbsorientierten Systemen wie Deutschland hingegen wird regulatorischer Druck ausgeübt, beispielsweise durch ehrgeizige Recyclingquoten, um Innovationen zu fördern. Es ist notwendig, gleiche Wettbewerbsbedingungen für die PROs zu schaffen. Der Indikator bewertet, ob die Systeme ausreichende Anreize schaffen – durch Wettbewerb, Regulierung oder hybride Ansätze, um kontinuierliche Verbesserungen bei der Sammeleffizienz, der Sortierqualität und den Recyclingtechnologien voranzutreiben.

Deutschland erweist sich als Innovationsführer und erzielt beiden meisten Kriterien hohe Punktzahlen. Zu den wichtigsten Innovationsfaktoren zählen Ausschreibungen unter den PROs, digitale Tools zur Verpackungsbewertung und harmonisierte Recyclingfähigkeitskriterien. Italien zeigt ein gutes Innovationspotenzial, insbesondere bei der Förderung von Ökodesign und Beratungsdienstleistungen. Das Flaggschiffprogramm ECOPACK von CONAI ermutigt Unternehmen, innovative Verpackungslösungen mit

verbesserter Recyclingfähigkeit einzureichen, während das EcoD-Tool eine digitale Plattform für die Verpackungsbewertung bietet.

Belgien ist ein Beispiel für schrittweise Innovation innerhalb einer zentralisierten Struktur. Das monopolistische System gewährleistet zwar Systemstabilität und hohe Recyclingquoten, bietet jedoch im Vergleich zu wettbewerbsorientierten Systemen weniger Anreize für marktorientierte Innovationen. Belgien erzielt drei Punkte für sein F&E-/Innovationspotenzial, wobei die Investitionen auf die Modernisierung der Sortieranlagen und die Förderung neuer Recyclingmärkte für komplexe Kunststofffraktionen ausgerichtet sind. Die Transparenz und die stabile Finanzierung des Systems ermöglichen groß angelegte Modernisierungen und Pilotprojekte, wie z. B. digitale Pfandrückgabesysteme, aber die Innovation bleibt weitgehend inkrementell und nicht systemisch. Frankreich zeigt starke regulatorische Innovationen durch umfassende Ökomodulation, steht jedoch aufgrund seiner zentralisierten Struktur vor Einschränkungen. Das Citeo-System zeichnet sich durch Transparenz, Überwachung und gute Verbraucheraufklärung aus und erzielt in diesen Bereichen hohe Punktzahlen. Die Innovation in Frankreich wird in erster Linie durch regulatorische Anforderungen und weniger durch Wettbewerbsdruck vorangetrieben, was zu einer starken zentralen Aufsicht, aber nur begrenzten marktorientierten technologischen Fortschritten führt (Pruess & Garrett, 2025).

Spanien weist ein moderates Innovationspotenzial auf, das durch seine historisch monopolistische Marktstruktur eingeschränkt wird. Ecoembes betreibt ein spezielles Innovationszentrum, das sich auf fortschrittliche Sortiertechnologien, Anwendungen künstlicher Intelligenz und Digitalisierungsinitiativen konzentriert (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2024). Der begrenzte Wettbewerb hat jedoch den Innovationsdruck im Vergleich zum Wettbewerbsumfeld in Deutschland verringert. In Bezug auf Transparenz schneidet Spanien schlechter ab. Dies liegt an Bedenken der Interessengruppen hinsichtlich der Datenüberprüfung und der Undurchsichtigkeit der Berichterstattung, die die Wirksamkeit von Innovationen einschränken. (Ahlers et al., 2021).

Basierend auf der Effizienzanalyse und den Mustern der Fallstudien repräsentieren die übrigen Länder – Österreich, die Niederlande und die Tschechische Republik – Systeme in verschiedenen Entwicklungsstadien mit sich abzeichnenden Innovationsmerkmalen: Österreich weist einen fragmentierten Ansatz mit mehreren PROs auf, jedoch nach wie vor mit einer großen Marktbeherrschung eines einzigen Akteurs und einem noch nicht gut etablierten Wettbewerb (Rechnungshof Österreich, 2022a). Die Aufteilung des nationalen Systems auf mehrere PROs ohne angemessene Koordination schränkt die systematische Innovationsentwicklung trotz moderater Kostenstrukturen ein. Die Niederlande konzentrieren sich mit ihrem Afvalfonds-System eher auf Kostenminimierung als auf Innovationsoptimierung. Die Betonung der Kostenkontrolle gegenüber der Quotenoptimierung deutet auf begrenzte systematische Innovationsinvestitionen hin, obwohl das Land eine moderate Recyclingleistung aufweist. Die Tschechische Republik ist ein sich entwickelnder Markt, der eine zunehmende Komplexität bei Recycling-Partnerschaften sowie wachsende Investitionen in Sortier- und Recyclingtechnologien aufweist. Beide Länder zeigen eine Marktreifungsdynamik mit regulatorischer Stabilisierung und der Entwicklung einheitlicher Qualitätsstandards (Hermann et al., 2025).

Die Analyse zeigt drei unterschiedliche Innovationsleistungscluster:

- **Hochinnovative Systeme** (Deutschland, Italien): Diese Systeme zeichnen sich entweder durch Wettbewerbsdruck (Deutschland) oder eine starke Förderung von Ökodesign (Italien) aus und weisen systematische Innovationsinvestitionen und technologischen Fortschritt auf.
- **Moderate Innovationssysteme** (Belgien, Frankreich, Spanien): Diese Systeme zeigen inkrementelle Innovationen, die in erster Linie durch regulatorische Anforderungen und weniger durch Wettbewerbsdruck vorangetrieben werden. Innovationen werden tendenziell zentral koordiniert, sind jedoch weniger dynamisch als in marktorientierten Systemen.
- **Entwicklungs-Innovationssysteme** (Österreich, Niederlande, Tschechische Republik): Diese Länder weisen aufkommende Innovationsmerkmale mit zunehmender Marktreife auf, verfügen jedoch nicht über die systematischen Innovationstreiber, die in führenden Systemen zu finden sind.

Ökomodulation

Ökomodulation bedeutet die Variation von Gebührenstrukturen für Verpackungslizensierung und die daraus folgenden Anreize für nachhaltigeres Verpackungsdesign. Im Kern bedeutet es, dass Hersteller je nach Sortierbarkeit, Recyclingfähigkeit oder Umweltfreundlichkeit reduzierte Verpackungsgebühren zahlen müssen, während für Verpackungsprodukte, die schwer zu recyceln und nicht wiederverwendbar sind, höhere Gebühren anfallen. Damit soll den Herstellern ein marktbasierter Anreiz geboten werden, umweltfreundlichere Verpackungen auf den Markt zu bringen. Einige Länder haben eine stark differenzierte Ökomodulation, während andere sie nur auf einen Materialstrom (in der Regel Kunststoff) anwenden oder gar keine Ökomodulation anwenden (Sachdeva et al., 2021).

Die PPWR sieht vor, dass die von den Herstellern im Rahmen der EPR zu leistenden finanziellen Beiträge künftig nach ökologischen Kriterien – insbesondere der Recyclingfähigkeit und dem Anteil an recycelten Materialien – moduliert werden müssen. Zu diesem Zweck wird die Europäische Kommission harmonisierte Kriterien und Leistungsniveaus für die Recyclingfähigkeit sowie die Modalitäten für die Bewertung und Darstellung dieser Eigenschaften festlegen (Regulation (EU) 2025/40, 2024).

Die Punkte in der Bewertung werden entsprechend der Vollständigkeit der Umsetzung der Ökomodulation vergeben. Die volle Punktzahl erhalten Systeme mit umfassenden Kriterien, die verschiedene Abfallströme abdecken, und einer signifikanten Gebührendifferenzierung. Drei Punkte werden vergeben, wenn die Ökomodulation in der Entwicklung befindlich ist. Obgleich eine systematische Ökomodulation der Gebühren in Deutschland noch nicht umgesetzt wurde, haben PROs mehrere Modelle für die Umsetzung entwickelt, die noch in Gesetze umgesetzt werden müssen. Die neue EU-Verordnung über Verpackungen und Verpackungsabfälle wird die Ökomodulation verbindlich vorschreiben und damit einen Rechtsrahmen schaffen, der die Umsetzung in allen Mitgliedstaaten vorantreiben wird. Ein Punkt wird für eine minimale oder rein materialbasierte Gebührendifferenzierung ohne geplante Ökomodulation vergeben.

Frankreich ist hier insgesamt führend mit umfassenden Kriterien für Recyclingfähigkeit, Recyclinganteil und Sortierbarkeit, die sich in differenzierten Gebührenstrukturen widerspiegeln. Ähnlich ist die Situation in Italien, wo ein ausgeklügeltes Ökomodulationssystem angewendet wird, das die Gebühren nicht nur nach Materialart, sondern auch nach Recyclingfähigkeit und Umweltleistung differenziert und so starke Anreize für eine nachhaltige Verpackungsgestaltung schafft. (CONAI, 2024)

Verbraucheraufklärung

Dieser Indikator bewertet, inwieweit EPR-Systeme umfassende Programme zur Sensibilisierung und Aufklärung der Verbraucher entwickeln und umsetzen, um die ordnungsgemäße Mülltrennung zu fördern, die Teilnahmequoten zu erhöhen und die Recyclingqualität insgesamt zu verbessern. Verbraucheraufklärung umfasst öffentliche Informationskampagnen, Aufklärungsmaterialien, Initiativen zur Verhaltensänderung und Kommunikationsstrategien, die darauf abzielen, die Mitwirkung der Bürgerinnen und Bürger am EPR-System zu stärken. Diese Programme sind von entscheidender Bedeutung, da die Aufklärung der Verbraucher über die Mülltrennung einen erheblichen Einfluss auf die Sammelqualität, die Verunreinigungsraten und die Gesamtleistung des Systems hat. Sie stellt sicher, dass Verpackungsabfälle in ordnungsgemäß sortiertem und sauberem Zustand in die entsprechenden Sammelströme gelangen.

Die Punkte in der Bewertung werden entsprechend dem Umfang, der Intensität und der messbaren Wirkung der Verbraucheraufklärungsinitiativen vergeben. Die volle Punktzahl erhalten Systeme mit umfassenden, mehrkanaligen Aufklärungskampagnen, messbaren Ergebnissen bei der Verhaltensänderung und einer systematischen Integration der Verbraucheraufklärung in den Systembetrieb. Drei Punkte werden für aktive Kampagnen mit regelmäßiger Kommunikation, aber begrenzter Wirkungsmessung oder Koordination vergeben. Ein Punkt wird für minimale oder keine Aufklärungsbemühungen mit grundlegender Informationsbereitstellung und begrenztem systematischem Ansatz zur Einbindung der Verbraucher vergeben.

Frankreich, Belgien, Deutschland und die Niederlande weisen eine starke Verbraucheraufklärung durch zentralisierte oder koordinierte Kampagnen von Organisationen wie Citeo, Fost Plus und den deutschen PROs auf, mit umfassenden öffentlichen Informationsinitiativen, die zu einem hohen Bewusstsein und etablierten Recyclingverhalten in der Bevölkerung beigetragen haben. Italien und Österreich führen regelmäßig

Aufklärungskampagnen und Schulprogramme durch, oft in Zusammenarbeit mit lokalen Behörden und Konsortien, allerdings ist die systematische Wirkungsmessung weniger entwickelt. Spanien und die Tschechische Republik investieren in die Sensibilisierung der Öffentlichkeit durch nationale Kampagnen und Schulinitiativen (wie „Amarillo, Verde y Azul“ von Ecoembes und „Tonda Obal“ von EKO-KOM), stehen jedoch vor Herausforderungen hinsichtlich einer konsistenten Verhaltensänderung und der Integration in die Ergebnisse des Sammelsystems.

Innovation für Ökodesign

Dieser Indikator untersucht, wie EPR-Systeme Unternehmen dazu ermutigen, nachhaltige Designprinzipien bereits in die frühen Phasen der Verpackungsentwicklung zu integrieren, anstatt sich ausschließlich mit der Abfallentsorgung am Ende der Nutzungsdauer zu befassen. Wirksame Systeme bieten Herstellern praktische Ressourcen wie Designrichtlinien, Materialdatenbanken und technische Beratungsdienste, um die Entwicklung recycelbarer Verpackungen zu unterstützen. Dieser Ansatz stellt eine grundlegende Veränderung in der EPR-Strategie dar – weg von der traditionellen Abfallentsorgung am Ende des Lebenszyklus und hin zu proaktiver Prävention und Wahrung der Kreislaufwirtschaftsprinzipien.

Die Punkte in der Bewertung werden entsprechend der Vollständigkeit und Wirksamkeit des Mechanismus zur Förderung des Ökodesigns vergeben. Fünf Punkte werden für Systeme mit umfassenden technischen Designrichtlinien, aktiven F&E-Förderprogrammen, kollaborativen Innovationsplattformen und einer nachweislichen Marktransformation in Richtung nachhaltiger Verpackungen durch Designstandards vergeben. Drei Punkte werden für Systeme mit sich entwickelnden Designrichtlinien und grundlegender technischer Unterstützung zur Verbesserung der Recyclingfähigkeit vergeben. Ein Punkt wird für minimale oder keine weitere Unterstützung des Ökodesigns vergeben.

Frankreich zeigt umfassende Ökodesign-Innovationen durch die technischen Beratungsprogramme von Citeo, die detaillierte Designempfehlungen auf der Grundlage von Bewertungen der Verpackungsgröße und -zusammensetzung liefern. Citeo verbindet dies mit aktiven Forschungs- und Entwicklungsinitiativen, die das Verpackungsdesign in mehreren Materialströmen beeinflussen und bewährte Verfahren in der Branche etabliert haben (Citeo, 2023a). Italien betreibt eine fortschrittliche Ökodesign-Förderung durch die materialspezifischen Konsortien von CONAI, die umfassende technische Beratung bieten und gemeinsame Innovationsprogramme mit Verpackungsherstellern durchführen. Dies schafft systematische Ansätze zur Designoptimierung auf der Grundlage industrieller Recyclingfähigkeiten statt aufgrund theoretischer Bewertungen. (CONAI, 2024).

Das belgische Fost Plus demonstriert gezielte Unterstützung für Ökodesign durch technische Beratungsdienste und Kooperationspartnerschaften mit Verpackungsherstellern, allerdings mit weniger systematischen Innovationsprogrammen als die umfassenden Ansätze in Deutschland und Frankreich. Ökodesign wird in Deutschland streng durchgesetzt, da das Verpackungsgesetz (VerpackG) strenge Recyclingkriterien für Verpackungen vorschreibt, die durch jährliche Standards und eine strenge Überwachung durch die Aufsichtsbehörden unterstützt werden. Die Innovationskraft des Systems zeigt sich daran, dass mittlerweile 81,5 % der Kunststoffverpackungen aus Haushalten als hochgradig recycelbar eingestuft werden können, was auf technologische Fortschritte, verbesserte Sortiertechnologien und die Verwendung recyclingfreundlicher Materialien zurückzuführen ist (Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung, 2024). In Belgien und Österreich sind Ökodesign und recyclinggerechtes Design vorgeschrieben und werden gefördert, aber die Durchsetzung ist weniger streng als in Deutschland und Frankreich. Beide Länder konzentrieren sich eher auf Beratung und Anreize, wobei im Rahmen der bevorstehenden EU-Vorschriften eine strengere rechtliche Durchsetzung zu erwarten ist.

Land	Innovations- potenzial	Öko- Modulation	Verbraucherbewusstsein /Aufklärung	Innovation für Ökodesign	Gesamt (von 20)
Deutschland	5	3	5	5	18
Frankreich	3	5	5	5	18
Italien	5	5	4	5	19
Belgien	3	3	5	3	14
Spanien	3	3	4	3	13
Niederlande	4	5	4	5	18
Österreich	5	1	4	3	13
Tschechische Republik	2	3	3	1	9

Tabelle 21: Vergleichsmatrix für Innovationskraft

4.6 Vergleichende Matrixanalyse

Die vergleichende Matrixanalyse bietet eine übersichtliche und leicht verständliche Darstellung der Leistungen verschiedener europäischer Länder in Sachen EPR-Systeme für Verpackungen. Durch die Bewertung von acht Ländern in vier Hauptbereichen (Umweltleistung; Kosteneffizienz; Systemgestaltung und Innovation) zeichnet die Analyse ein differenziertes Bild der Stärken und Schwächen.

Die nachstehende Tabelle 22 zeigt die Endergebnisse für jedes Land, die anhand eines gewichteten Ansatzes berechnet wurden: 30 % entfallen auf Umweltleistung und Kosteneffizienz, während 20 % auf Systemgestaltung und Governance sowie Innovationen entfallen. Innerhalb der Kategorien Umweltleistung und Kosteneffizienz wurden die Indikatoren für die Recyclingquote und die Kosteneffizienz mit einem materialspezifischen Faktor multipliziert (Faktor 2 für Kunststoff, Faktor 1,43 für Glas und Faktor 1,33 für PPK), um die relative Schwierigkeit des Recyclings dieser Materialien widerzuspiegeln, wie in Kapitel 3 beschrieben.

	DEUTSCH- LAND	FRANK- REICH	ITALIEN	BELGIEN	SPANIEN	NIEDER- LANDE	ÖSTER- REICH	CZE
Umweltleistung	8,6	4,6	6,0	7,2	4,4	6,0	4,6	6,0
Kosten und Wirtschaftlichkeit	7,4	3,6	7,0	4,9	4,4	6,6	4,0	4,6
Systemgestaltung und Governance	3,6	3,2	3,2	3,2	2,0	2,8	3,2	2,0
Innovationen	3,6	3,6	3,8	2,8	2,6	3,6	2,6	1,8
GESAMT	23,3	15,1	20,0	18,1	13,3	19,0	14,4	12,5

Tabelle 22: Gewichtete Punktzahlen aller acht Länder

Bei der Übersicht fällt sofort auf, dass es kein einziges „bestes“ System oder Land gibt. Deutschland zeichnet sich durch seine hohe Umweltleistung und Kosteneffizienz aus. Dies hängt mit den hohen Kunststoffrecyclingquoten zusammen, die weit über dem Durchschnitt liegen. Auch Italien und die Niederlande schneiden hier sehr gut ab, was beweist, dass sowohl wettbewerbsorientierte Systeme, als auch monopolistische Systeme starke Ergebnisse erzielen können. Auf der anderen Seite haben Länder wie Frankreich und Österreich trotz unterschiedlicher Systeme größere Schwierigkeiten, insbesondere beim Kunststoffrecycling.

Was das Verhältnis zwischen Recycingleistung und Kosten angeht, liegt Deutschland erneut an der Spitze, gefolgt von Italien und den Niederlanden. Belgien erreicht zwar hohe Recyclingquoten, gibt aber mehr pro Tonne aus, was darauf hindeutet, dass ein System mit einer einzigen Organisation zwar zuverlässig sein kann, aber nicht immer das Kostengünstigste ist. Die Analyse zeigt, dass es nicht nur darum geht, ob ein System wettbewerbsorientiert oder monopolistisch ist.

Eine wichtige Erkenntnis ist, dass die leistungsstärksten Systeme diejenigen sind, bei denen die zuständigen Organisationen (die PROs) die tatsächliche Kontrolle über den gesamten Prozess innehaben, von der Abfallsammlung über die Sortierung bis hin zum Recycling. Wenn PROs nur als Geldgeber und nicht als Manager auftreten, sind die Ergebnisse in der Regel schwächer. Wichtig ist auch, dass die Hersteller die gesamten Kosten des Systems tragen, wodurch alle ein größeres Interesse haben, dass das Recycling gut funktioniert. Innovation ist ein weiterer Bereich, in dem Wettbewerb hilfreich sein kann. In Deutschland beispielsweise treibt die Präsenz mehrerer konkurrierender PROs diese dazu an, neue und bessere Wege zum Recycling und zur Kostensenkung zu finden. Aber auch monopolistische Systeme können innovativ sein, wenn sie gut reguliert sind und die richtigen Anreize bieten. In fragmentierten Systemen oder Systemen mit nur geringem Wettbewerb hinkt die Innovation tendenziell hinterher.

Abbildung 5 bietet einen visuellen Überblick über all diese Ergebnisse. Sie zeigt für jedes Land, wie dieses in den vier Bereichen Umweltleistung, Kosteneffizienz, Systemgestaltung und Innovation abschneidet. Die Balken in der Abbildung machen deutlich, dass kein Land in jeder Kategorie absolut das beste Ergebnis erzielt. Deutschland und Italien beispielsweise erzielen durchweg hohe Werte, aber auch sie haben Bereiche, in denen Verbesserungen möglich sind. Andere Länder zeigen gemischtere Ergebnisse, mit einigen hohen und einigen niedrigen Werten in den verschiedenen Kategorien.

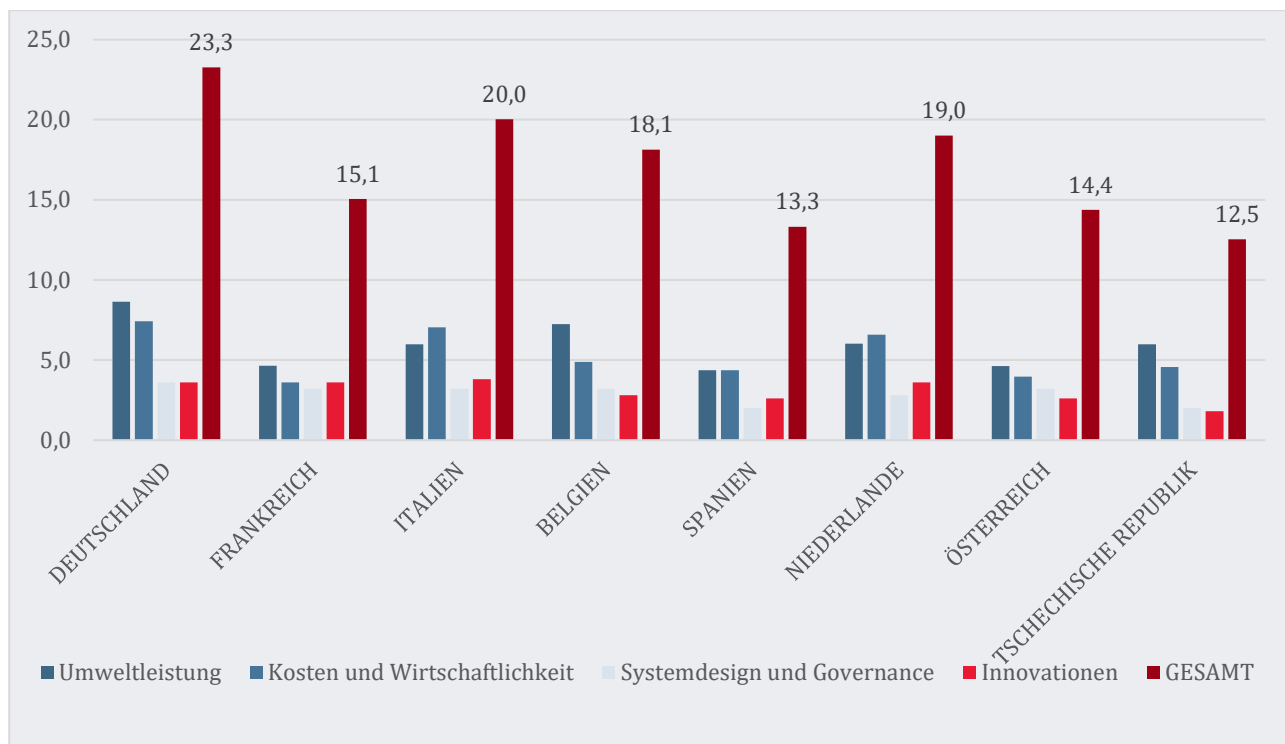


Abbildung 5: Vergleich der EPR-Effizienz auf der Grundlage der Ergebnisse der Vergleichsmatrix

Die wichtigste Erkenntnis aus dieser Analyse und aus Abbildung 5 ist, dass es keine Einheitslösung gibt. Sowohl wettbewerbsorientierte als auch monopolistische Systeme können erfolgreich sein, aber nur, wenn sie gut konzipiert, professionell verwaltet und mit den richtigen Anreizen und Kontrollen ausgestattet sind.

4.7 Auswirkungen monopolistischer und wettbewerbsorientierter EPR-Modelle

In diesem Abschnitt werden die Auswirkungen verschiedener EPR-Marktstrukturen in den acht in den vorangegangenen Abschnitten untersuchten Ländern verglichen. In der folgenden Tabelle 23 sind die Systeme der einzelnen Länder nach ihrem Marktmodell kategorisiert.

Wettbewerbsorientiertes EPR	Quasi-monopolistische EPR	Monopolistische EPR
Deutschland Österreich	Frankreich Spanien	Italien Belgien Niederlande Tschechische Republik ¹⁶

Tabelle 23: Überblick über EPR-Marktmodelle in den acht europäischen Ländern

Anstatt monopolistische und wettbewerbsorientierte Systeme als einfache Entweder/Oder-Entscheidung zu betrachten, zeigt diese Analyse, dass EPR-Systeme in Europa für einen solchen direkten Vergleich zu komplex und vielfältig sind. Viele Systeme, die rechtlich für Wettbewerb offen sind, wie beispielsweise in Frankreich, funktionieren als Quasi-Monopole, da eine PRO über 90 % des Marktes kontrolliert, sodass die Vorteile des Wettbewerbs in der Praxis kaum sichtbar sind.

¹⁶ In der Tschechischen Republik gibt es praktisch nur eine PRO (EKO KOM), obwohl auch andere legal wären. Bislang wurde keine andere PRO für den Markt zugelassen, und es besteht der Verdacht, dass es unzulässig hohe Markteintrittsbarrieren gibt, siehe European Commission (2024).

Die traditionelle Debatte zwischen Monopol und Wettbewerb in EPR-Systemen hat einen entscheidenden Aspekt übersehen: ob PROs in erster Linie nur finanzielle oder auch operative Verantwortung übernehmen. Diese Unterscheidung prägt die Funktionsweise und Leistungsfähigkeit von EPR-Systemen grundlegend. Das wettbewerbsorientierte Betriebsmodell, wie es beispielsweise in Deutschland zum Einsatz kommt, zeichnet sich dadurch aus, dass mehrere PROs um Marktanteile konkurrieren und gleichzeitig die volle operative Verantwortung übernehmen. Die PROs organisieren die Sammlung, Sortierung und Verwertung direkt, haben Materialbesitz der gesammelten Materialien und tragen alle damit verbundenen Kosten ohne öffentliche Subventionen. Dadurch entsteht eine direkte Rechenschaftspflicht für die Leistung und die Materialqualität, da die PROs die gesamte Wertschöpfungskette optimieren müssen, um wettbewerbsfähig und profitabel zu bleiben.

Im Gegensatz dazu fungieren die monopolistischen Finanzmodelle, wie sie in Frankreich zu finden sind, in erster Linie als Finanzintermediäre. Hier erheben die PROs Gebühren von den Herstellern und verteilen die Mittel an die Kommunen oder andere Betreiber, die die operative Kontrolle behalten. Dies kann zwar eine breite Abdeckung und Koordination gewährleisten, kann aber auch zu einer Distanz zwischen finanzieller Verantwortung und operativer Rechenschaftspflicht führen, was die Anreize für Effizienz und Innovation potenziell schwächt. Viele Systeme kombinieren Elemente beider Ansätze in gemischten Modellen. Das italienische CONAI-System beispielsweise funktioniert als Monopol, jedoch mit unterschiedlichem Grad an operativer Beteiligung an verschiedenen Materialströmen. Dieser hybride Ansatz versucht, die Koordinationsvorteile monopolistischer Strukturen zu nutzen und gleichzeitig eine gewisse operative Rechenschaftspflicht aufrechtzuerhalten.

Die Analyse der Umweltleistung zeigt komplexe Muster, die die Bedeutung der operativen Verantwortung und des Materialbesitzes gegenüber einer reinen Marktstruktur unterstreichen. Die Daten belegen, dass Systeme, in denen PROs die direkte operative Kontrolle und den Materialbesitz übernehmen, durchweg eine überlegene Leistung bei schwierigen Materialströmen erzielen. Das wettbewerbsorientierte System in Deutschland erreicht eine außergewöhnliche Kunststoffrecyclingquote von 76,1 % und übertrifft damit deutlich alle anderen untersuchten Länder. Dieser Leistungsvorteil wird noch deutlicher, wenn man bedenkt, dass das deutsche Duale System vor allem gemischte Kunststoffe, Verbundstoffe und kontaminierte Materialien verarbeiten, also die technisch anspruchsvollsten Aspekte des Kunststoffrecyclings. Die Kluft zwischen Deutschland (76,1 %) und dem zweitplatzierten Belgien (60,8 %) deutet darauf hin, dass operative Verantwortung und Materialbesitz zusammen mit dem Wettbewerbsdruck erhebliche Leistungsvorteile schaffen können.

Deutsche PROs übernehmen die direkte Kontrolle über die Sammellogistik, die Sortierspezifikationen und die Vermarktung von Rezyklaten, was eine durchgängige Optimierung und Qualitätskontrolle ermöglicht. Diese operative Integration ermöglicht es den PROs, hochprofessionelle Systeme mit Volumenaggregation und Skaleneffekten aufzubauen, die für eine erfolgreiche Materialrückgewinnung, insbesondere bei schwierigen Kunststofffraktionen, unerlässlich sind. Bei der Betrachtung der Leistung Frankreichs werden die Grenzen von EPR-Modellen mit ausschließlich finanzieller Verantwortung deutlich. Trotz des ausgefeiltesten regulatorischen Ökomodulationssystems in Europa erreicht Frankreich nur eine Kunststoffrecyclingquote von 35,9 % – weniger als die Hälfte der Quote Deutschlands. Diese unterdurchschnittliche Leistung ist darauf zurückzuführen, dass PROs in erster Linie Mittel an die Kommunen für die Sammlung und Sortierung überweisen und keine direkte Kontrolle über die operative Leistung und Materialqualität haben. Kommunen sind zwar bei der Erbringung lokaler Dienstleistungen effektiv, aber keine Spezialisten für Materialmanagement und verfügen oft nicht über das technische Know-how und die Skaleneffekte, die für die Optimierung hochwertiger, homogener Recyclingströme erforderlich sind, um ambitionierte Ziele für den Recyclinganteil zu erreichen.

Die außergewöhnliche Glasrecyclingquote Belgiens von 97,8 % (Fost Plus, 2024) – die höchste aller untersuchten Länder – zeigt, dass monopolistische Strukturen in Verbindung mit operativer Verantwortung und starken Governance-Rahmenbedingungen zu hervorragenden Ergebnissen führen können. Der Erfolg Belgiens scheint jedoch auch mit Faktoren zusammenzuhängen, die über seine monopolistische Struktur hinausgehen, darunter eine hohe Bevölkerungsdichte, eine starke lokale Koordination und operative Rechenschaftspflicht.

Monopolistische Finanzsysteme stehen vor inhärenten Herausforderungen hinsichtlich der Kosteneffizienz. Ohne Wettbewerbsdruck und direkte operative Kontrolle bieten diese Systeme nur begrenzte Anreize für eine kontinuierliche Kostenoptimierung. Die Übertragung der operativen Verantwortung auf die Kommunen führt häufig zu einer Fragmentierung und zum Verlust von Skaleneffekten. Kommunalen Sammelsystemen fehlt es in der Regel an dem speziellen Fachwissen und den Investitionskapazitäten, die für die Optimierung der

Materialrückgewinnung aus immer komplexeren Abfallströmen erforderlich sind. Da die Kommunen die einzigen Dienstleister in ihrer Region sind, stehen sie nicht unter Wettbewerbsdruck, ihre Kosteneffizienz oder Dienstleistungsqualität zu verbessern. Dies kann im Laufe der Zeit zu einer Stagnation des Systems und zu Kostensteigerungen führen. Die Frage des Materialbesitzes ist für Innovationsanreize von besonderer Bedeutung. Wenn PROs im Besitz der gesammelten Materialien sind, haben sie einen direkten finanziellen Anreiz, den Wert der Rezyklate durch Qualitätsverbesserungen und Marktentwicklung zu maximieren. Diese Materialbesitzstruktur ermöglicht es PROs, Produzenten professionell mit Sekundärrohstoffen zu versorgen und einen fairen Zugang zu hochwertigen Rezyklaten zu gewährleisten, die zur Erfüllung der Verpflichtungen hinsichtlich des Recyclinganteils erforderlich sind.

Betrachtet man Österreich, wo die Recyclingquoten für Glas und PPK mit 83,3 % bzw. 79,6 % relativ hoch sind, so ist die Kunststoffrecyclingquote mit 26,9 % im europäischen Vergleich sehr niedrig. Auch die Kosteneffizienz liegt im unteren Leistungsbereich, etwas besser als in Frankreich und Belgien, aber hinter Italien und Deutschland. In Österreich herrscht zwar Wettbewerb, aber die Situation ist ähnlich wie in Deutschland vor einigen Jahren. Der Wettbewerb wurde 2015 eingeführt, und es dauert manchmal viele Jahre, bis sich Wettbewerber etablieren können. Derzeit liegt der Marktanteil des führenden PRO für Kunststoff immer noch bei 60 %. Österreich schneidet im Vergleich zu Deutschland schlecht ab, obwohl dort ein Wettbewerbssystem existiert (Hermann et al., 2025). Die Fakten deuten darauf hin, dass Österreich nicht die vollständige operative Integration erreicht hat, die den Erfolg Deutschlands ausmacht. Deutsche PROs kontrollieren die gesamte Wertschöpfungskette von der Sammlung über die Sortierung bis zum Recycling und sind alleinige Materialbesitzer, was eine durchgängige Optimierung ermöglicht. Das österreichische System scheint eine stärkere Beteiligung der Kommunen an der Sammlung und der operativen Kontrolle beizubehalten, was die Möglichkeiten der PROs zur Optimierung der Materialflüsse und der Qualität einschränkt. Der Erfolg Deutschlands wird durch die ZSVR unterstützt, die eine solide Aufsicht gewährleistet und gleichzeitig die Wettbewerbsdynamik aufrechterhält. Österreich fehlt eine gleichwertige unabhängige Aufsichtsbehörde mit vergleichbarer Befugnis und Ressourcen. Der österreichische Rechnungshof kam 2022 zu dem Schluss, dass „ein fairer Wettbewerb noch nicht gegeben ist“, was auf anhaltende strukturelle Hindernisse für einen wirksamen Wettbewerb hindeutet (Rechnungshof Österreich, 2022a). Die von der Europäischen Kommission 2017 gegen die ARA verhängte Geldbuße wegen „Wettbewerbsbehinderung und Missbrauchs ihrer marktbeherrschenden Stellung“ zeigt, dass wettbewerbswidrige Praktiken auch nach der vermeintlichen Markttöffnung fortgesetzt wurden. Dies deutet auf eine im Vergleich zu den strengen Aufsichtsmechanismen in Deutschland unzureichende Durchsetzung der Vorschriften hin.

Die Erkenntnisse zeigen, dass die operative Verantwortung und der Materialbesitz grundlegendere Leistungsfaktoren sind als die Marktstruktur allein. Belgien erreicht trotz seiner monopolistischen Struktur mit 97,8 % die höchste Glasrecyclingquote in der EU und erzielt auch bei anderen Materialien eine starke Leistung. Umgekehrt hat das quasi-monopolistische System in Frankreich (Citeo 95 %, Leko 5 %) trotz ausgefeilter Vorschriften mit der Kunststoffrecyclingleistung zu kämpfen und erreicht nur 27 % im Vergleich zu 76,1 % in Deutschland.

Wenn PROs die gesamte Wertschöpfungskette von der Sammlung bis zur Vermarktung von Rezyklaten kontrollieren, können sie die Materialqualität, die Volumeneffizienz und die Kosteneffizienz optimieren. Diese durchgängige Verantwortung führt zu Ergebnissen, die über marktstrukturelle Überlegungen hinausgehen. In Kombination mit der operativen Verantwortung bietet der Wettbewerb jedoch zusätzliche Leistungsvorteile. Die Erfahrungen in Deutschland zeigen, wie Wettbewerbsdruck zu kontinuierlichen Innovationen, Kosteneffizienz und Verbesserungen der Servicequalität führt, die über das hinausgehen, was durch operative Verantwortung allein erreicht werden könnte. Die Kombination aus Wettbewerb und operativer Kontrolle schafft ein dynamisches System, in dem die Marktkräfte die Leistung vorantreiben, während die operative Verantwortung eine effektive Umsetzung gewährleistet.

5 Fazit und Empfehlungen

5.1 Fazit

Diese Studie befasst sich mit den Rahmenbedingungen für die erweiterte Herstellerverantwortung im Verpackungsbereich und den Marktstrukturen in der EU. Sie untersucht die Leistungsfähigkeit verschiedener nationaler Systeme. Umfangreiche Daten zu Recyclingquoten, Lizenzkosten und zahlreichen anderen Leistungsindikatoren wurden in vier Kategorien zusammengefasst: Umweltleistung, Kosteneffizienz, Systemgestaltung und Governance, und Innovation. Durch die Berechnung eines Effizienzindex und die Zuweisung numerischer Werte zu qualitativen und quantitativen Indikatoren wurde die Leistung verschiedener Länder gemessen. Die vergleichende Analyse von acht europäischen EPR-Systemen zeigt, dass kein einzelner Indikator die Systemleistung angemessen erfasst und dass direkte Vergleiche zwischen Ländern mehrere bedeutende strukturelle, wirtschaftliche und politische Unterschiede berücksichtigen müssen. Die Länder weisen dramatisch unterschiedliche Leistungsmuster in Bezug auf Materialströme, Kostenstrukturen und operative Ansätze auf, was vereinfachte Rankings irreführend macht. Diese Komplexität wird besonders deutlich, wenn man die Leistung beim Kunststoffrecycling betrachtet, das für EPR-Systeme den schwierigsten Materialstrom darstellt. Die Daten zeigen starke Schwankungen: Deutschland erreicht eine gewichtete Kunststoffrecyclingquote von 76,1 %, während Frankreich nur 27 % erreicht, was einer Leistungslücke von 49,1 Prozentpunkten zwischen den europäischen Nachbarn entspricht.

Die Leistungshierarchie zeigt Cluster, die grundlegende Unterschiede in der Gestaltung und Umsetzung von EPR-Systemen für Verpackungen verdeutlichen. Wie bereits erwähnt, liegt Deutschland an der Spitze, gefolgt von Belgien mit 60,8 %. Diese Systeme vertreten grundlegend unterschiedliche strukturelle Ansätze – wettbewerbsorientiert gegenüber monopolistisch –, erzielen jedoch beide hervorragende Ergebnisse beim Kunststoffrecycling durch umfassende operative Verantwortung und starke Governance-Rahmenbedingungen. Zur Gruppe der Länder mit moderater Leistung gehören die Tschechische Republik (52,4 %), Spanien (51,5 %) und die Niederlande (49,0 %). Dies sind Länder, die die Mindestziele der EU erfüllen, aber deutlich hinter den führenden Akteuren zurückbleiben. Zur Gruppe mit unterdurchschnittlicher Leistung gehören Italien (47,7 %), Frankreich (27 %) und Österreich (26,9 %). Systeme, die trotz einiger guter Ergebnisse bei traditionellen Abfallströmen wie Glas und PPK mit dem Kunststoffrecycling zu kämpfen haben.

Die Kosten-Nutzen-Analyse zeigt, dass Deutschland bei allen Kennzahlen hohe Werte erzielt. Dies verdeutlicht, dass Wettbewerbsdruck in Verbindung mit der operativen Verantwortung der PROs sowie Materialbesitz entlang der gesamten Wertschöpfungskette entscheidende Voraussetzungen für starke Leistungen sind. Deutschland erzielt mit Kosten von 589 € pro Tonne die beste Effizienzquote und erreicht gleichzeitig eine Recyclingquote von 76,1 %. Es setzt damit den Maßstab für kosteneffizientes Kunststoffrecycling. Italien folgt mit einer Effizienzquote von 0,59 und verarbeitet Kunststoff zu 604 € pro Tonne bei einer Recyclingquote von 47,7 %, was innerhalb der CONAI-Konsortialstruktur eine solide Leistung darstellt. Die Niederlande erreichen durch den kostenorientierten Ansatz von Afvalfonds eine Effizienz von 0,074, obwohl höhere spezifische Kosten von 701 € pro Tonne die Grenzen des Systems widerspiegeln. Spanien weist trotz einer Recyclingquote von 51,5 % eine relative Effizienz von nur 0,053 auf, was auf die hohen bereinigten Kosten von 901 € pro Tonne zurückzuführen ist, die die unzureichenden Optimierungsanreize innerhalb der historischen Monopolstruktur von Ecoembes widerspiegeln. Belgien stellt mit einer Effizienzquote von 0,049 eine besondere Herausforderung dar, da es eine Recyclingleistung von 60,8 % bei sehr hohen Kosten von 1.533 € pro Tonne erzielt. Frankreich erreicht ebenfalls eine Effizienz von 0,030, wobei niedrige Recyclingquoten mit hohen bereinigten Kosten von 893 € pro Tonne einhergehen, was die Grenzen von Systemen ohne Wettbewerbsdruck und operative Integration aufzeigt.

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl die Marktstruktur als auch die operative Verantwortung entscheidende Leistungsfaktoren sind, wobei ihre Wechselwirkung zu unterschiedlichen Leistungsmustern führt und nicht einer der beiden Faktoren allein die Ergebnisse bestimmt. Diese Erkenntnisse stellen vereinfachende Annahmen über die Wirksamkeit monopolistischer oder wettbewerblicher Strukturen infrage, denn ein umfassendes

Systemdesign ist vorteilhaft, bei dem spezialisierte Kompetenzen im Stoffstrom- bzw. Materialmanagement die Optimierung vorantreiben – statt einer allgemeinen kommunalen Dienstleistungserbringung.

Wettbewerbsorientierte operative Systeme, wie sie beispielsweise in Deutschland zu finden sind, zeigen, wie die Kombination aus Wettbewerb zwischen zehn PROs mit voller operativer Verantwortung und Materialbesitz zu den besten Leistungsergebnissen führt. Deutsche PROs übernehmen die direkte Kontrolle über die Sammellogistik, die Sortierspezifikationen und die Vermarktung von Recyclingmaterialien, was eine durchgängige Optimierung und Qualitätskontrolle ermöglicht. Diese Struktur schafft einen kontinuierlichen Innovationsdruck und gewährleistet gleichzeitig die Verantwortlichkeit für die operativen Ergebnisse. Dies wiederum führt zu hohen Recyclingquoten und Kosteneffizienz durch professionelles Materialmanagement anstelle von fragmentierten kommunalen Ansätzen.

Monopolistische Systeme, wie sie in Belgien vertreten sind, zeigen, dass die operative Verantwortung in Kombination mit professionellem Material-Know-how auch ohne Wettbewerbsdruck zu einer starken Leistung führen kann. Belgien erreicht durch eine umfassende Systemabdeckung und operative Verantwortlichkeit eine Glasrecyclingquote von 97,8 % – die höchste Quote in Europa. Dieser Erfolg ist auf spezialisierte Kompetenzen im Abfallmanagement zurückzuführen und nicht auf allgemeine kommunale Ansätze, was darauf hindeutet, dass eine Professionalisierung unter geeigneten Governance-Bedingungen den Marktdruck teilweise ersetzen kann.

Finanzielle kommunale Systeme, wie sie beispielsweise in Frankreich existieren, zeigen ihre Grenzen auf, wenn PROs in erster Linie Gelder für die Sammlung und Sortierung an die Kommunen überweisen und keine direkte Kontrolle über die operative Leistung haben. Trotz eines ausgeklügelten regulatorischen Rahmens erreicht Frankreich nur eine Kunststoffrecyclingquote von 27 %, da die kommunalen Dienstleister zwar kompetent in der lokalen Dienstleistungserbringung sind, aber nicht über das erforderliche Fachwissen im Bereich Materialmanagement und die notwendigen Anreize zur Optimierung verfügen, die für fortschrittliche Recyclingverfahren erforderlich sind. Diese Trennung zwischen finanzieller Verantwortung und operativer Kontrolle führt zu Lücken in der Rechenschaftspflicht, die die Systemleistung unabhängig von der Ausgereiftheit der Regulierung beeinträchtigen.

Der Materialbesitz erweist sich als ein entscheidender, aber unterschätzter Leistungsfaktor, der es den PROs ermöglicht, Wertsteigerungen zu erzielen und diese in die Verbesserung des Systems zu reinvestieren, während gleichzeitig eine professionelle Entwicklung der Lieferkette für hochwertige Rezyklate sichergestellt wird. Das umfassende Materialbesitzmodell der deutschen PROs ermöglicht es allen zehn konkurrierenden PROs, das vollständige Eigentum an den gesammelten Wertstoffen zu behalten, wodurch sie ein direktes finanzielles Interesse an den Recycling-Ergebnissen haben und eine professionelle Verwaltung der Sekundärstoffmärkte ermöglichen. Diese Eigentumsstruktur ermöglicht es den PROs, Einnahmen aus den Rezyklaten zu erzielen und sie in Systemverbesserungen zu reinvestieren, wodurch sich selbst verstärkende Leistungsverbesserungszyklen entstehen, die sowohl den ökologischen als auch den wirtschaftlichen Ergebnissen zugutekommen. Darüber hinaus gewährleistet das PRO-Materialbesitzmodell die professionelle Entwicklung einer konsistenten, hochwertigen Versorgung mit Sekundärmaterialien, die für die Erfüllung ambitionierter Anforderungen an den Recyclinganteil unerlässlich ist. Fehlender Materialbesitz schränkt das Leistungspotenzial ein, da es die PROs daran hindert, Wertsteigerungen zu erzielen, und ihre Möglichkeiten zur Beeinflussung der Recyclingqualität einschränkt. Wenn Kommunen die Sammlung und das Recycling in Tausenden von Verwaltungsbezirken unabhängig voneinander organisieren, verhindert dies die Skaleneffekte, professionelle Materialkompetenz und Qualitätskontrolle, welche für eine optimale Kunststoffrecyclingleistung und zuverlässige Lieferketten für Sekundärmaterialien erforderlich sind.

Die Innovationsfähigkeit variiert je nach Systemstruktur und Wettbewerbsdynamik erheblich, wobei marktgetriebene Fortschritte in der Regel die technologische Entwicklung stärker vorantreiben als gesetzliche Vorschriften. Das wettbewerbsorientierte System in Deutschland fördert marktbasierende Innovationen, bei denen die zehn konkurrierenden PROs kontinuierlich in Sortiertechnologien investieren, um sich Marktvorteile zu verschaffen. PROs mit überlegener Technologie setzen diese also direkt in niedrigere Gebühren und Markterfolg um. Dies führt zu einer Dynamik des Wettlaufs nach oben, bei der technologischer Fortschritt direkt in Marktvorteile umgesetzt wird. Diese Optimierungsansätze übertreffen durchweg die gesetzlichen Mindestanforderungen.

Monopolistische Systeme können Innovationen eher durch regulatorischen Druck als durch Marktdynamik erzielen, was jedoch ausgefeilte Governance-Rahmenbedingungen und eine aktive Aufsicht erfordert. Dies führt oft dazu, dass Mindestanforderungen erfüllt, aber nicht übertroffen werden. Gleichzeitig benötigen wettbewerbsorientierte Systeme auch eine starke Rechtsgrundlage und Anreize, z. B. ehrgeizige Recyclingziele, die den Wettbewerb stimulieren. Eine zentrale staatliche Aufsicht, die gleiche Wettbewerbsbedingungen für potenzielle Wettbewerber schafft, ist ebenso wichtig wie ein transparentes Herstellerregister, eine robuste staatliche Kontrolle und Geldstrafen für Nichtteilnehmer, die das Trittbrettfahrerproblem bekämpfen.

Die vollständige Kostendeckung (Vollkostenmodell) erweist sich unabhängig von der Systemstruktur als wesentliche Voraussetzung für Erfolg, da sie angemessene Verantwortungsbeziehungen zwischen Entscheidungsbefugnis und finanzieller Verantwortung schafft. Deutsche und belgische PROs¹⁷ tragen alle Betriebs- und Verwaltungskosten, während Frankreich eine kommunale Kofinanzierung von 18 % und Italien kommunale Beiträge von 20 % verlangt. Eine vollständige Internalisierung schafft Strukturen, in denen PROs einen direkten finanziellen Anreiz für die Systemoptimierung und kontinuierliche Verbesserung haben. Modelle mit teilweiser Kostendeckung können Leistungsanreize schwächen, indem sie Kosten vergesellschaften und die direkte Beziehung zwischen den Entscheidungen der PROs und den finanziellen Ergebnissen verringern. Wenn Kommunen einen Teil der Systemkosten tragen, ohne über entsprechende professionelle Materialmanagementfähigkeiten zu verfügen, entsteht eine Moral-Hazard-Situation, die Optimierungsanreize einschränkt und die Verantwortung für die Leistungsergebnisse fragmentiert. Eine vollständige Kostendeckung stellt sicher, dass Organisationen mit operativer Entscheidungsgewalt auch die vollständige finanzielle Verantwortung für ihre Entscheidungen tragen, wodurch Anreize für Umweltleistung und wirtschaftliche Effizienz in Einklang gebracht werden.

5.2 Politische Empfehlungen

Die PPWR ist am 11. Februar 2025 in Kraft getreten. Sie wird nach einer 18-monatigen Übergangsfrist ab 12. August 2026 unmittelbar anwendbar sein und ersetzt die bisherige Verpackungsrichtlinie 94/62/EG vollständig (European Commission, 2025b). Die Mitgliedstaaten bereiten sich auf die Umsetzung vor, und die politischen Entscheidungsträger stehen vor der Herausforderung, wie sie die Gestaltung der nationalen EPR-Systeme steuern sollen. Die vergleichende Analyse von acht europäischen EPR-Systemen zeigt erhebliche Leistungsunterschiede, die sich nicht allein durch die wirtschaftliche Entwicklung erklären lassen: Deutschland erreicht eine Kunststoffrecyclingquote von 76,1 %, während Frankreich nur 27 % erreicht, obwohl beide Länder wohlhabende Volkswirtschaften mit ausgefeilten Rechtsrahmen sind.

Die Ergebnisse zeigen, dass weder Wettbewerbs- noch Monopolssysteme allein über den Erfolg von EPR entscheiden. Das wettbewerbsorientierte System in Deutschland mit zehn konkurrierenden PROs erzielt durch Wettbewerb, vollständige operative Verantwortung und Materialverfügung sehr gute Ergebnisse, während das monopolistische System in Belgien durch umfassende operative Kontrolle ebenfalls starke Ergebnisse liefert. Umgekehrt hat das quasi-monopolistische System in Frankreich trotz ausgefeilter regulatorischer Rahmenbedingungen mit einer fragmentierten kommunalen Umsetzung zu kämpfen. Auch Österreich arbeitet mit einem wettbewerbsorientierten System, erzielt jedoch schlechte Ergebnisse in Bezug auf Kosteneffizienz und Kunststoffrecyclingquoten. Obwohl es sich um ein wettbewerbsorientiertes System handelt, steckt der Wettbewerb noch in den Anfängen, und die entsprechenden Effekte sind dort noch nicht spürbar. (Rechnungshof Österreich, 2022a)

Ein weiterer wichtiger Erfolgsfaktor ist die operative Kontrolle der PRO über die gesamte Wertschöpfungskette. Wenn PROs die direkte Kontrolle über die Sammellogistik, die Sortierspezifikationen und die Vermarktung von Rezyklaten übernehmen, ermöglicht dies eine durchgängige Optimierung. Belgien erzielt durch eine ähnliche operative Verantwortlichkeit innerhalb einer einzigen PRO-Struktur hohe Recyclingquoten bei Glas und PPK. Das französische Modell hingegen überträgt die Mittel für die Sammlung und Sortierung in erster Linie an Tausende von Kommunen, wodurch Verantwortlichkeitslücken entstehen, die die Leistung unabhängig von der Ausgereiftheit der Regulierung beeinträchtigen.

¹⁷ abgesehen vom notwendigen Kauf von Müllsäcken in Belgien, der eine geringe Gegenfinanzierung durch die Verbraucher darstellt

Die vergleichende Analyse zeigt vier entscheidende Gestaltungselemente, die EPR-Leistung unabhängig von der Marktstruktur beeinflussen:

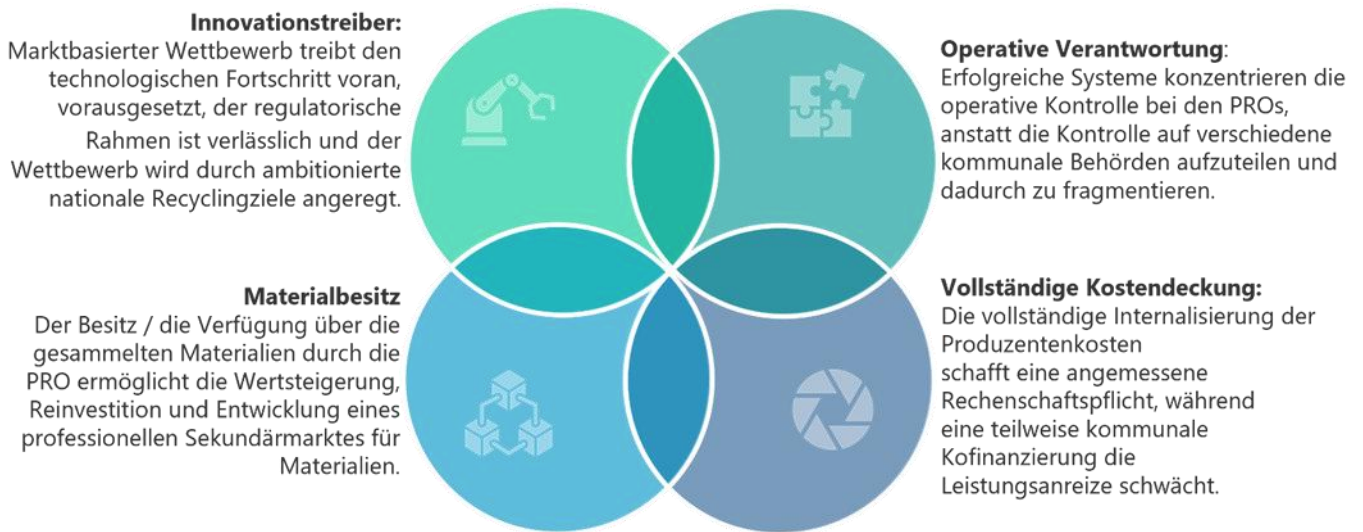


Abbildung 6 : Vier entscheidende Gestaltungselemente

Die EU-Mitgliedstaaten sollten operative Modelle priorisieren, die sicherstellen, dass PROs die direkte Kontrolle über die Sammlung, Sortierung und das Recycling behalten, anstatt lediglich kommunale Dienstleistungen zu finanzieren. Sowohl wettbewerbsorientierte als auch monopolistische Strukturen können erfolgreich sein, wenn sie nach diesen Grundprinzipien gestaltet sind, wobei die Wahl von den nationalen Gegebenheiten und institutionellen Fähigkeiten abhängt. Die EU sollte Umsetzungsleitlinien entwickeln, die den Schwerpunkt eher auf Leistungsergebnisse als auf verbindliche strukturelle Anforderungen legen. Harmonisierte Kriterien sollten sich auf die operative Effizienz, die vollständige Internalisierung der Kosten und die Eigentumsrechte an Materialien konzentrieren und den Mitgliedstaaten gleichzeitig je nach den nationalen Gegebenheiten Flexibilität bei der Wahl zwischen wettbewerbsorientierten oder monopolistischen Ansätzen lassen. Die EU-Politik sollte gleiche Wettbewerbsbedingungen gewährleisten, anstatt Einheitslösungen vorschreiben. Eine Harmonisierung ist bei den Definitionen und Berichtspflichten anzustreben, weil die Heterogenität hier internationale Vergleiche schwierig macht. Monopolistische Systeme können aufgrund ihrer Einfachheit für die Einführung geeignet sein und später für den Wettbewerb geöffnet werden, um die positiven Auswirkungen des Wettbewerbs, wie Kostensenkungen und Innovationen, zu verstärken. Ein erfolgreiches Beispiel für diesen Ansatz findet sich in Deutschland.

6 Anhang

6.1 Durchschnittliche Lizenzpreise für 10 typische Haushaltsverpackungsartikel

Diese Übersicht enthält Lizenzpreise aus dem Jahr 2024, umgerechnet auf eine Tonne Material. Für alle Länder außer Deutschland stammen die Preise aus der RECYDA-Datenbank. Für Deutschland handelt es sich um gewichtete Durchschnittswerte für Haushaltsverpackungsabfälle (Kunststoffe, Glas und PPK), die anhand der Marktanteile der PROs berechnet wurden und auf direkt von den deutschen PROs mitgeteilten Preisen basieren. (Gemeinsame Stelle dualer Systeme Deutschlands GmbH, 2025)

Nr.	Typischer Verpackungs artikel	g/ml	Öster-reich EUR/t	Belgien EUR/t	Frank-reich EUR/t	Deutsch-land EUR/t	Italien EUR/t	Nieder-lande EUR/t	Polen EUR/t	Spa-nien EUR/t	CZE EUR/t
1	Snackbeutel (PP)	150	959,18	1836,73	836,7	736,53	81,63	1081,63	469,39	1142,86	612,24
2	Beutel Tiefkühl-Lebens-mittel (PE)	1000	955,06	1376,40	842,7		589,89	1039,33	646,07	1067,42	617,98
3	Joghurtbecher groß (PP & Alu)	500	809,34	638,13	482,5		412,45	871,60	622,57	809,34	607,00
4	Joghurtbecher klein (PP & Alu)	200	795,03	795,03	608,7		397,52	397,52	608,70	782,61	596,27
5	Wurst Ver-packung (Kunststoff)	100	203,49	3008,72	1031,98		654,07	1206,40	566,86	741,28	770,35
6	Ver-packung trockenes Lebens-mittel (Kunststoff)	500	939,76	1855,42	939,76		650,60	1036,14	650,60	1180,72	939,76
7	Milch-karton (Pappe und Kunststoff)	1000	100,0	620,00	340,00	740,61	136,67	840,00	463,33	583,33	363,33
8	Marmeladeng las (Glas, Stahl)	425	106,94	68,98	25,00	36,20	15,28	105,09	93,98	56,48	75,46
9	Weinflasche	750	104,17	68,26	17,22		14,91	101,65	92,83	42,00	76,03
10	Karton für trockenen Reis	50	175,00	118,75	268,75	152,21	43,75	18,75	218,75	137,50	206,25

7 Literaturverzeichnis

Ahlers, J., Hemkhaus, M., Hibler, S., & Hannak, J. (2021). Analysis of Extended Producer Responsibility Schemes: Assessing the performance of selected schemes in European and EU countries with a focus on WEEE, waste packaging and waste batteries. https://erp-recycling.org/wp-content/uploads/sites/39/2021/07/adelphi_study_Analysis_of_EPR_Schemes_July_2021.pdf

ANCI. (2024). Accordo di Programma Quadro per la gestione dei rifiuti di imballaggio conferiti al servizio pubblico: Italy.

Anurodh Sachdeva, Ariel Araujo, & Martin Hirschnitz-Garbers (2023). Extended Producer Responsibility and Ecomodulation of Fees. Opportunity: Ecomodulation of Fees as a Way Forward for Waste Prevention. <https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2021/50052-Extended-Producer-Responsibility-and-ecomodulation-of-fees-web.pdf>

ARA. (2022). Zukunft. Kreislauf. Wirtschaft - Nachhaltigkeitsbericht 2022. <https://2022.nachhaltigkeitsbericht.ara.at/schwerpunkte/wertschoepfung/>

ARA. (2025). Lizenzierungsservices für Verpackungen. <https://www.ara.at/ara-lizenzierung-verpackungen>

BKV. (2025). Reform of german packaging law only in new legislature - BKV Englisch. <https://www.bkv-gmbh.de/news-reader-4/reform-of-german-packaging-law-only-in-new-legislature.html>

BMK. (2025). Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich: Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023. https://www.bmimi.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/aws/bundes_awp/bawp2023.html

Bruxelles Propreté. (2025, August 19). Collecting in bags. <https://www.arp-gan.be/en/collecting-bags>

Cahill, R., Grimes, S. M., & Wilson, D. C. (2011). Extended producer responsibility for packaging wastes and WEEE - a comparison of implementation and the role of local authorities across Europe. Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy, 29(5), 455–479. <https://doi.org/10.1177/0734242X10379455>

Citeo (2023a). Le tarif 2024 pour la réduction, le réemploi et le recyclage des emballages ménagers. https://cdn.citeo.com/mkt/CITEO_SERVICES/Guide%20du%20tarif_2024.pdf

Citeo (Ed.). (September 2023b). Le tarif 2024 pour la réduction, le réemploi et Le tarif 2024 pour la réduction, le réemploi et le recyclage des emballages ménagers. https://www.adelphe.fr/sites/default/files/Documents/2024-03/guide-du-tarif_2024.pdf&ved=2ahUKEwi34LOCxKCNAxVX7rsIHWdcHqsQFnoECBsQAQ&usg=AOvVaw0rKv3CBaPQe-AoDcG4OC1z

Citeo (2024). Our impact: ECO-DESIGN, REUSE AND RECYCLING of household packaging and graphic paper (Key figures for 2023)

Citeo, A. (Ed.). (2023). Rapport d'Activité 2023.

Citeo & Adelphe (2023). Rapport d'activité.

Colelli, F. P., Croci, E., Bruno Pontoni, F., & Floriana Zanini, S. (2022). Assessment of the effectiveness and efficiency of packaging waste EPR schemes in Europe. Waste Management (New York, N.Y.), 148, 61–70. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.05.019>

Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. (2024). Study on Packaging Waste Management: Spain.

CONAI (2014). CONAI_GUIDE_english_version. https://www.conai.org/wp-content/uploads/2014/09/CONAI_GUIDE_english_version.pdf

CONAI. (2024). CONAI, 2024: Sustainability Report.

CONAI. (2025a). Guide to CONAI Membership and EPR Fee Application.

CONAI. (2025b, February 18). Joining CONAI - Conai - Consorzio Nazionale Imballaggi. <https://www.conai.org/en/businesses/joining-conai/>

Deloitte Sustainability (2017). Extended Producer Responsibility and competition An analysis of the consistency of organisational frameworks for collective schemes for packaging recovery. https://www.gruener-punkt.de/fileadmin/Dateien/Downloads/PDFs/inFo_PdF/final_20072017clean.pdf

Ecoembres. (2024). Ecoembres' Activity in 2024: Key Data: Spain.

EEA. (June 2022). Austria: Early warning assessment related to the 2025 targets for municipal waste and packaging waste. <https://www.eea.europa.eu/publications/many-eu-member-states/austria/view>

EEA. (March 2025). Waste Management Country Profile: Italy.

EKO-KOM. (2024). The Guide of EKO-KOM system: The system of collective compliance of obligations of take-back and recovery of packaging waste. <https://www.ekokom.cz/wp-content/uploads/2024/04/The-Guide-of-EKOKOM-system-24-02.pdf>

European Aluminium (2021). Aluminium beverage can recycling in 2021 at a new record level of 76%. https://european-aluminium.eu/wp-content/uploads/2024/02/EA-MPE_BevCan-2021-Recycling-Results_Press-Release_23-February-2024final.pdf

European Commission. (2016). Eco-Emballages (France) | Green Best Practice Community. <https://greenbestpractice.jrc.ec.europa.eu/node/193>

European Commission. (2024). Commission calls on Czechia to improve competition for organising waste collection and recovery in the packaging sector [Press release].

European Commission. (2025a, August 15). Packaging waste. https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/packaging-waste_en

European Commission. (2025b, August 18). Packaging waste. https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/packaging-waste_en

European Commission. (2025c, August 25). Single-use plastics. https://environment.ec.europa.eu/topics/plastics/single-use-plastics_en

European Environment Agency. (2023a). Human needs — the drivers of marine litter | European Environment Agency's home page. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/from-source-to-sea-the-untold-story-of-marine-litter/human-needs-the-drivers-of-marine-litter>

European Environment Agency. (2023b). Nearly 40 percent of plastic demand comes from the production of plastic packaging | European Environment Agency's home page. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/nearly-40-percent-of-plastic>

European Environment Agency. (2025a). Early warning assessment related to the 2025 targets for municipal waste and packaging waste - Belgium.

European Environment Agency. (2025b). Early Warning Profile - France.

European Environment Agency. (2025c). Waste management country profile with a focus on municipal and packaging waste. Netherlands. 2025.

European Environment Agency. (2025d, August 26). GHG emissions from EU's plastics value chain | Circularity Metrics Lab. <https://www.eea.europa.eu/en/circularity/sectoral-modules/plastics/ghg-emissions-from-eus-plastics-value-chain?activeTab=658e2886-cbf-4c2f-a603-061e1627a515>

European Environmental Agency. (2022a). Early warning assessment related to the 2025 targets for municipal waste and packaging waste: France.

European Environmental Agency. (2022b). Early warning assessment related to the 2025 targets for municipal waste and packaging waste: Germany.

European Environmental Agency. (2022c). Early warning assessment related to the 2025 targets for municipal waste and packaging waste: Spain.

European Environmental Agency. (June 2022d). Early warning assessment related to the 2025 targets for municipal waste and packaging waste: Belgium.

European Environmental Agency. (June 2022e). Early warning assessment related to the 2025 targets for municipal waste and packaging waste: Czechia.

European Environmental Agency. (June 2022f). Early warning assessment related to the 2025 targets for municipal waste and packaging waste: Italy.

European Environmental Agency. (June 2022g). Early warning assessment related to the 2025 targets for municipal waste and packaging waste: Netherlands.

European Environmental Agency. (February 2025a). Waste management country profile with a focus on municipal and packaging waste - Austria.

European Environmental Agency. (March 2025b). Waste management country profile with a focus on municipal and packaging waste: Spain.

Directive (EU) 2019/904.

Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste, 1994. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1994/62/oj/eng>

Directive (EU) 2018/852 amending Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste, 2018. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/852/oj/eng>

Regulation (EU) 2025/40 of the European Parliament and of the Council of 19 December 2024 on packaging and packaging waste, amending Regulation (EU) 2019/1020 and Directive (EU) 2019/904, and repealing Directive 94/62/EC (Text with EEA relevance), L 15, 1–84. Official Journal of the European Union (2024). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202500040

European Topic Centre on Circular economy and Resource Use (2024). Circular economy country profile 2024 – Czechia.

European Union. (2025a, August 26). Packaging and packaging waste | EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/packaging-and-packaging-waste.html>

European Union. (2025b, August 26). Regulation - EU - 2025/40 - EN - EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2025/40/oj/eng>

EUROPEN. (2025a). EUROPEN's recommendations for a cohesive EU Extended Producer Responsibility environment.

EUROPEN. (2025b). EUROPEN-Overview-of-Member-States-EPR-schemes-April-2025.xlsx. https://adelphide-my.sharepoint.com/:x/r/personal/alburey_adelphi_de/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7B5AA5B8B8-F248-47A3-BAB4-94799DA57C72%7D&file=EUROPEN-Overview-of-Member-States-EPR-schemes-April-2025.xlsx&action=default&mobileredirect=true&wdPreviousSession=9d25e863-d293-4db0-a688-c89ffdc24ef0&wdOrigin=BROWSELINK%2C0FU.EXCEL.EDIT-A-COPY&wdPreviousSessionSrc=OFU

- Eurostat. (2025a). Recycling rates for packaging waste. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00063/default/table?lang=en>
- Eurostat. (2025b, August 21). Packaging waste statistics. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Packaging_waste_statistics
- EXPRA. (2024). EKO-KOM: Czech Republic. <https://expira.eu/members-detail/eko-kom/>
- Gesamte Rechtsvorschrift für Abfallwirtschaftsgesetz 2002/2025, Rechtsinformationssystem des Bundes (RIS). <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20002086>
- Le Figaro. (2025, June 11). Plastique, aluminium : vers la consigne des bouteilles et canettes en France. <https://www.lefigaro.fr/flash-eco/plastique-aluminium-vers-la-consigne-des-bouteilles-et-canettes-en-france-20250611>
- Fost Plus. (2023). Green Dot Fees 2024: Belgium.
- Fost Plus. (2024). Activity report 2024.
- Fost Plus. (2025). Green Dot Rates 2025: Belgium.
- Freeman, G. (2025). EPR Roundup: Belgium, Luxembourg, and the Netherlands | 3E. 3E. <https://www.3eco.com/article/epr-roundup-belgium-luxembourg-and-the-netherlands/>
- Frithjof Laubinger, Andrew Brown, Maarten Dubois, & Peter Börkey. (2021). Modulated fees for Extended Producer Responsibility schemes (EPR). https://www.oecd.org/en/publications/modulated-fees-for-extended-producer-responsibility-schemes-epr_2a42f54b-en.html
- Gemeinsame Stelle dualer Systeme Deutschlands GmbH. (2025). Gewichtete Durchschnittspreise 2024 und 2025.
- Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung. (2024). 90 % recycling- oder mehrwegfähige Kunststoffverpackungen bis 2025 – Monitoring des IKZiels mit Bezugsjahr 2023. https://newsroom.kunststoffverpackungen.de/wp-content/uploads/posts/33311-Recyclingfaehige-Kunststoffverpackungen_2023_Endbericht.pdf
- Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung. (2025). Die PET-Flasche: ein Erfolgsmodell der Kreislaufwirtschaft. <https://newsroom.kunststoffverpackungen.de/2025/06/25/pet-flasche-erfolgsmodell-der-kreislaufwirtschaft/>
- Hermann, A., Dehoust, G., Christiani, J., Beckamp, S., Schüler, K., Marasus, S., Cayé, N., & Bartnik, S. (2025). Analyse und Fortentwicklung der Verwertungsquoten des Verpackungsgesetzes als Lenkungsinstrument zur Ressourcenschonung. <https://doi.org/10.60810/OPENUMWELT-7706>
- Human Environment and Transport Inspectorate. (n.d.). Extended Producer Responsibility. Retrieved September 10, 2025, from <https://english.ilent.nl/topics/extended-producer-responsibility>
- Lang, S. (2024). Spain to introduce deposit return system for plastic bottles. <https://www.euwid-recycling.com/news/policy/spain-to-introduce-deposit-return-system-for-plastic-bottles-041224/>
- LEKO. (2023). Procircular, a new PRO in Spain: The Raan Group expands!
- LOVAT. (2025). Responsabilité élargie du producteur (REP) pour les emballages en France. <https://vatcompliance.co/fr/manuels/rep/france/>
- Mallick, P. K., Salling, K. B., Pigosso, D. C., & McAloone, T. C. (2024). Designing and operationalising extended producer responsibility under the EU Green Deal. Environmental Challenges, 16, 100977. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2024.100977>

Micheaux, H., & Aggeri, F. (2021). Eco-modulation as a driver for eco-design: A dynamic view of the French collective EPR scheme. *Journal of Cleaner Production*, 289, 125714.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125714>

Ministerstvo životního prostředí. (2023). Rok 2023: Množství obalových odpadů, které vznikly v České republice a byly materiálově nebo energeticky využity. https://mzp.gov.cz/system/files/2025-03/OODP-Obaly_Recyklace_20250116.pdf

Parlament České republiky. (2001). Zákon č. 477/2001 Sb.: Zákon o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech). Czech Packaging Act.

Picuno, C., Spyridoula, G., You, W., Olwenn, M., & Iacovidou, E. (2025). The potential of Deposit Refund Systems in closing the plastic beverage bottle loop: A review.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344924005536>

PRO Europe. (2024). Participation Costs Overview 2024. <https://www.pro-e.org/files/PRO-Europe-Participation-Costs-Overview-2024.pdf>

Pruess, J. T. (2023). Unraveling the complexity of extended producer responsibility policy mix design, implementation, and transfer dynamics in the European Union. *Journal of Industrial Ecology*, 27(6), 1500–1520.
<https://doi.org/10.1111/jiec.13429>

Pruess, J. T., & Garrett, R. D. (2025). Potential effectiveness of extended producer responsibility: An ex-ante policy impact analysis for plastic packaging waste in Belgium, France, and Germany. *Resources, Conservation and Recycling*, 219, 108297. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2025.108297>

Qudon, J., Romenska, Joachin, & Branca, V. (2019). 30-Years-Of-Optimum-EPR-How-To Make The-Best Out of It. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/2025-01/30-YEARS-OF-OPTIMUM-EPR-HOW-TO-MAKE-THE-BEST-OUT-OF-IT-4.pdf>

Rechnungshof Österreich (2022a). Bericht des Rechnungshofes: Verpackungsabfälle aus Kunststoff.

Rechnungshof Österreich. (November 2022b). Bericht des Rechnungshofes: Verpackungsabfälle aus Kunststoff (BUND 2022/36). <https://www.rechnungshof.gv.at/rh/home/home/Verpackungsabfa-ll-e.pdf>

Reclay Österreich. (2025). Kreisläufe schließen (Rezyklatprojekte). <https://reclay-group.com/at/de/leistungen/recycling/sekundaerrohstoffe/kreislaeufe-schliessen-rezyklatprojekte/>

Recyda. (2025). Recyda [Computer software]. Recyda GmbH. www.recyda.com

RIS. (2023). Pfandverordnung für Pfandverordnung für Einweggetränkeverpackungen.
https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2023_II_283/BGBLA_2023_II_283.html

Rubio, S., Ramos, T. R. P., Leitão, M. M. R., & Barbosa-Povoa, A. P. (2019). Effectiveness of extended producer responsibility policies implementation: The case of Portuguese and Spanish packaging waste systems. *Journal of Cleaner Production*, 210, 217–230. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.299>

Sachdeva, A., Araujo, A., & Hirschnitz-Garbers, M. (2021). Extended Producer Responsibility and Ecomodulation of Fees. Opportunity: Ecomodulation of Fees as a Way Forward for Waste Prevention.

SPD, & Bündnis 90/Die Grünen und FDP (2021). Koalitionsvertrag: Mehr Fortschritt wagen - Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit.
https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf

Steffens, E. (2022). La Flandre veut introduire une consigne sur les canettes et bouteilles en plastique | VRT NWS: le site d'information de référence. <https://www.vrt.be/vrtnws/fr/2022/12/24/la-flandre-veut-introduire-une-consigne-sur-les-canettes-et-bout/>

Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister. (2025a). Ohne Mülltrennung geht es nicht: Verpackungsrecycling braucht uns alle. Jahrespressekonferenz 21. Januar 2025.
https://www.verpackungsregister.org/fileadmin/files/Presse/Pr%C3%A4sentation_Verpackungsrecycling_braucht_uns_alle_Ohne_M%C3%BClltrennung_geht_es_nicht.pdf

Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister. (2025b). Über uns. <https://www.verpackungsregister.org/stiftung-und-behoerde/ueber-uns>

Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister (2025c). Vorläufig zuzuordnende Marktanteile der Systeme für das erste Quartal 2025.
https://www.verpackungsregister.org/fileadmin/files/Marktanteile/2025_Q1_Vorlaeufig_zuzuordnende_Marktanteile_der_Systeme.pdf

Tugran, T. (2024). Case study on introducing a deposit return system in Belgium.
https://www.acrplus.org/media/origin/images/technical-reports/2024_ACR_DRS_Belgian_case.pdf

Umweltbundesamt. (2024a). Introduction to the EPR for Packaging in Austria.

Umweltbundesamt. (2024b). Packaging Waste Data.
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/kreislaufwirtschaft/abfallarten/verpackungsabfaelle/daten-zu-verpackungsabfaellen>

Verpact. (2023). Samen werken aan circulair verpakken, Recycling en hergebruik verpakkingen Nederland 2023.
<https://www.verpact.nl/sites/default/files/2024-08/Samen%20werken%20aan%20circulair%20verpakken.pdf>

Verpact. (2025a). Plastic Fee Modulation Scheme 2.0. <https://www.verpact.nl/sites/default/files/2025-04/22-04-25-verpact-engelse-vertaling-20241219-versimpelde-regeling-tariefdifferentiatie-2.0-final-002.pdf>

Verpact. (2025b, September 9). We are Verpact | Verpact: List of revenues and costs for 2022 for Verpact.
<https://www.verpact.nl/en/we-are-verpact>

VKS. (2025). Wissenswertes. <https://www.vks-gmbh.at/wissenswertes/#umsetzung-der-herstellerverantwortung>

Voloschuk, C. (2024, July 29). EU members face infringement procedure over missed collection, recycling targets. Recycling Today. <https://www.recyclingtoday.com/news/eu-members-face-infringement-procedure-over-missed-collection-recycling-targets/>

von Eye, M. (2023). Review of EPR for Packaging Waste in Belgium.

von Eye, M. (2024). Review of EPR for Packaging Waste in Belgium.

Yumda. (2024). PET bottles: Germany 2023 with 98% recycling and more R-PET than ever before: Material consumption falls by 8.5%, R-PET share increases despite high prices.